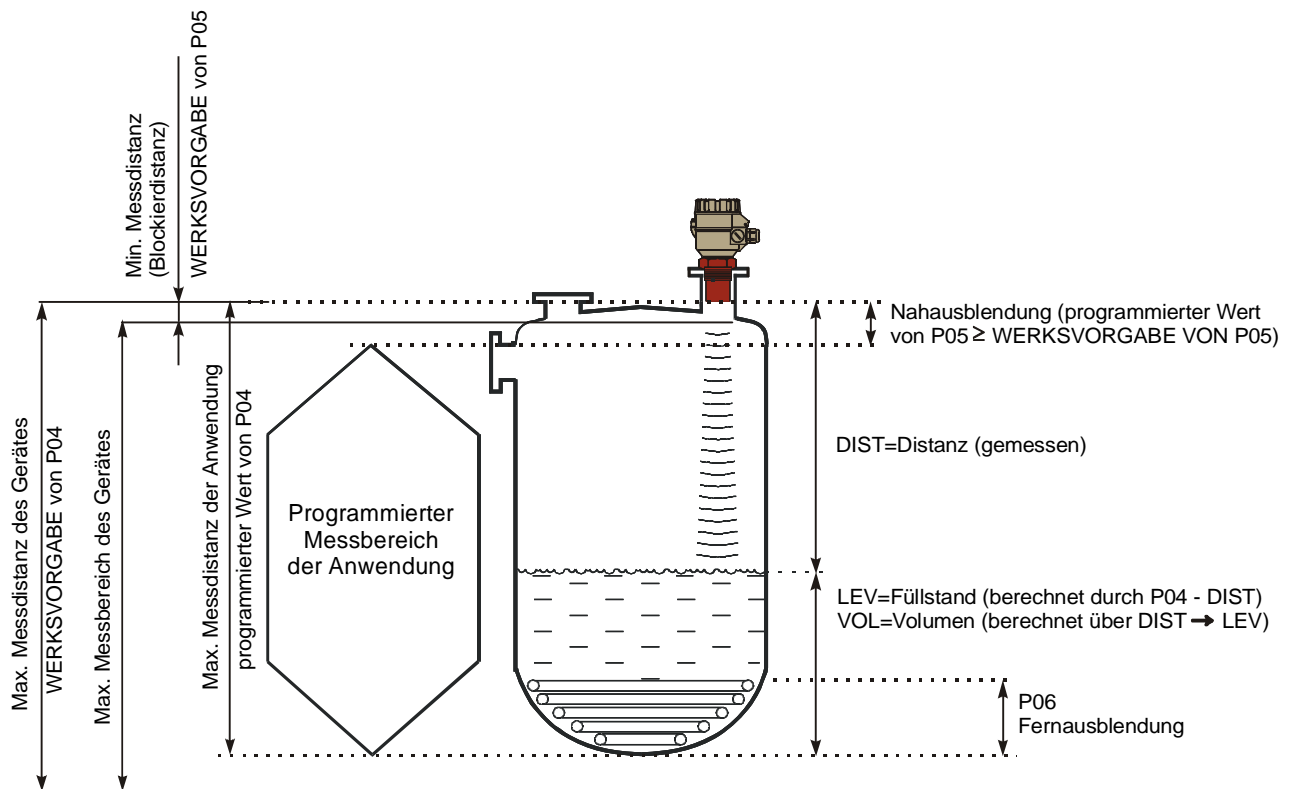


EchoTREK

Kompakte Ultraschall Füllstandstransmitter der Serie S-300

BEDIENUNGS- und PROGRAMMIERANLEITUNG

3. Ausgabe



Grundprinzip und grundlegende Begriffe der Ultraschallmessung

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINFÜHRUNG.....	2
2.	BESTELLCODE	2
3.	TECHNISCHE DATEN	3
3.1	Daten des EchoTREK für Flüssigkeiten	3
3.2	Daten des EchoTREK für Schüttgüter	4
3.3	Zubehör.....	4
4.	INSTALLATION	5
4.1	Füllstandsmessung von Flüssigkeiten	5
4.2	Durchflussmessung in offenen Kanälen	6
4.3	Füllstandsmessung von Schüttgütern.....	6
4.4	Elektrischer Anschluss.....	6
5.	PROGRAMMIERUNG	6
5.1	Magnet Programmierung (nur für Flüssigkeitstransmitter)	7
5.2	Programmierung des Echo TREKs mit dem Programmiermodul SAP-100	9
5.2.1	Das Programmiermodul SAP-100.....	9
5.2.2	Programmieren mit dem Programmiermodul SAP-100.....	10
5.2.3	Anzeigen des Programmiermoduls SAP-100 und der LEDs.....	10
5.2.4	Ausgangsabgleich.....	11
5.2.5	QUICKSET	11
5.2.6	Komplette Programmierung ("Full Parameter Access").....	12
6.	PARAMETER – BESCHREIBUNG UND PROGRAMMIERUNG	13
6.1	Konfiguration der Messung.....	13
6.2	Analogausgang	16
6.3	Relaisausgang	16
6.4	Optimierung der Messung	17
6.5	Volumenmessung	20
6.6	Durchflussmessung	21
6.7	32-Punkte-Linearisierungskurve.....	23
6.8	Informationsparameter (nur lesbar)	24
6.9	Zusätzliche Parameter für die Durchflussmessung in offenen Kanälen.....	25
6.10	Testparameter.....	25
6.11	Betriebsart Simulation.....	25
6.12	Zugangssperre.....	25
7.	FEHLERMELDUNGEN	26
	AUSBREITUNGSGESCHWINDIGKEITEN IN VERSCHIEDENEN GASEN	26

1. EINFÜHRUNG

Einsatz

Ultraschall Füllstandsmessgeräte von NIVELCO werden zur Füllstands- und Volumenmessung in Flüssigkeitsbehältern und -becken, zur Durchflussmessung in offenen Kanälen, sowie auch zur Füllstandsmessung in Silos und Behältern mit Schüttgütern eingesetzt.

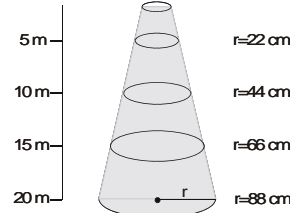
Die Füllstandsmessung, basierend auf dem berührungsfreien Ultraschallprinzip, hat sich gerade dort als zuverlässig erwiesen, wo der Kontakt mit dem zu messenden Medium aus verschiedenen Gründen vermieden werden muss, z.B. bei Korrosionsangriff des Mediums auf das Messgerät (Säuren), möglichen Verunreinigungen (Abwasser) oder bei Anhaftungen am Messgerät (klebende Stoffe).

Funktionsprinzip

Ultraschall Füllstandsmessgeräte arbeiten nach dem Prinzip der Messung der benötigten Laufzeit des Ultraschalls vom Sensor zur Mediumoberfläche und zurück. Der Sensor, installiert über der Mediumoberfläche, sendet einen Ultraschallimpuls, der von der Oberfläche des Mediums reflektiert wird, aus. Die intelligente Elektronik verarbeitet das empfangene Signal, wählt das Nutzecho aus und berechnet aus der Laufzeit die Distanz zwischen dem Sensor und der Mediumoberfläche, die die Basis aller Ausgangssignale des EchoTREK bildet.

Die meisten SenSonic™ Schallwandler von Niveco haben einen Schallkeulenwinkel von 5°/6° bei -3 dB. Dies ermöglicht eine sichere und zuverlässige Messung auch in schmalen Behältern mit ungleichmäßigen Seitenwänden und in Prozessstanks mit verschiedenen Einbauten.

Darüber hinaus ist aufgrund des engen Schallkeulenwinkels, d.h., aufgrund der hervorragenden Bündelung des Ultraschallimpulses die Durchdringung von Gasen, Dämpfen und Schaum in hohem Maße möglich.



Die Durchmesser bei einem Schallkeulenwinkel von 5°.

Die Blockierdistanz ist ein für alle Füllstandsmesser bekanntes Feature, welches unter "Minimaler Messbereich" in der Tabelle "Technische Daten" spezifiziert wird.

2. BESTELLCODE

Der Bestellcode für den EchoTREK für Flüssigkeiten:

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass nicht alle Kombinationen möglich sind.

EchoTREK **S** □ □ - **3** □ □ - □ □ □

Typ	CODE	Schallwandler / Gehäuse	CODE	Bereich*	CODE	Montage	CODE	Versorgung / Ausgang	CODE
Transmitter	T	PP / Aluminium	A	25 m	2	BSP Gewinde	0	85 bis 255 VAC	
Transmitter mit lokaler Anzeige	B	PVDF / Aluminium	B	15 m	4	NPT Gewinde	N	4...20 mA+Relais	1
		PTFE / Aluminium	T	10 m	6	DN 80	2	4...20 mA+HART+Relais	3
		St. St. / Aluminium	S	8 m	7	DN 100	3	RS485+Relais	5
		PP / Plastik	P	6 m	8	DN 125	4	4...20 mA+Relais (begrenzte Progr.)	A
		PVDF / Plastik	V	4 m	9	DN 150	5	10,5 bis 40 VDC, 10,5 bis 28 VAC	
		PTFE / Plastik	F			DN 200	6	4...20 mA+Relais	2
		St. St. / Plastik	M			200 mm Konsole	K	4...20 mA+HART+Relais	4
						500 mm Konsole	L	RS485+Relais	6
						700 mm Konsole	M	4...20 mA+Relais (begrenzte Progr.)	B

* Für Messbereiche von PTFE (Teflon-) und Edelstahl Ausführungen, siehe Tabelle Technische Daten

Der Bestellcode für den EchoTREK für Schüttgüter:

EchoTREK **S** □ □ - **3** □ □ - □ □ □

In Entwicklung

3. TECHNISCHE DATEN

3.1 Daten des EchoTREK für Flüssigkeiten

Allgemein

Produktreihe	Serie EchoTREK S-300
Produktbeschreibung	Ultraschall Kompakttransmitter
Schallwandlmaterial	Polypropylen (PP) Solef (PVDF) Teflon (PTFE) Edelstahl (1.4571)
Gehäusematerial	Kunststoff: PBT, glasfiberverstärkt, schwer entflammbar (DuPont®) Aluminium: pulverbeschichtet
Betriebstemperatur	PP, PTFE und PVDF Ausführung: -30°C bis +90°C Edelstahl Ausführung: -30°C bis +100°C (CIP 120° für max. 2 Stunden)
Umgebungstemperatur	-30°C bis +60°C mit SAP-100 -25°C bis +60°C Wenn nötig, schützen Sie das Gerät vor Überhitzung durch direkte Sonneneinstrahlung!
Betriebsdruck (absolut)	0.3 bis 3 bar (0,03 bis 0,3MPa), Edelstahlausführungen 0,9... 1,1 bar (0,09... 0,11 MPa)
Dichtung	PP Ausführung: EPDM Alle anderen Ausführungen: FKM (Viton)
Mechanische Schutzart	Sensor: IP68 Gehäuse: IP67 (NEMA 6)
Versorgungsspannung / Verbrauch	Hoher Spannungsbereich : 85 bis 255 V AC / 6 VA Niedriger Spannungsbereich: 10.5 bis 40 V DC / 3.6 W, 10.5 bis 28 V AC / 4 VA
Genauigkeit	±0.2% von Messdistanz ±0.05% vom Messbereich*
Auflösung	< 2 m: 1 mm, 2 bis 5 m: 2 mm, 5 bis 10 m: 5 mm, > 10 m: 10 mm
Ausgang	Analog: 4/20 mA, 600 Ohm, galvanisch getrennt, sekundärer Blitzschutz
	Kontakt: Relais, Wechsler (SPDT) , 250 VAC, AC1, 3A
	Interface: RS485 (wahlweise)
	HART (wahlweise)
	Display (SAP-100): 6 Digits, Symbole und Balkendiagramm, Kundenspezifische LCD
Elektrischer Anschluss	2 x Pg16 und 2 x 1/2" NPT, Aderquerschnitt: 0.5 bis 2.5mm²
Berührungsschutz	Klasse I. beim Aluminiumgehäuse, Klasse II. beim Kunststoffgehäuse

* Unter optimalen Reflektionsbedingungen und einer stabilen Schallwandlertemperatur.

Spezielle Angaben des EchoTREKs für Flüssigkeiten mit Schallwandler aus PP oder PVDF

Typ	ST□-39□-□ SB□-39□-□	ST□-38□-□ SB□-38□-□	ST□-37□-□ SB□-37□-□	ST□-36□-□ SB□-36□-□	ST□-34□-□ SB□-34□-□	ST□-32□-□ SB□-32□-□
Schallwandlmaterial	PP oder PVDF	PP oder PVDF	PP oder PVDF	PP oder PVDF	PP oder PVDF	PP oder PVDF
Max. Reichweite * [m / ft]	4 / 13	6 / 20	8 / 26	10 / 33	15 / 49	25 / 82
Min. Reichweite * (Blockierdistanz) [m / ft]	0,2 / 0,65	0,25 / 0,82	0,35 / 1,2	0,35 / 1,2	0,45 / 1,5	0,6 / 2
Schallkeulenkinkel	6°	5°	7°	5°	5°	7°
Messfrequenz	80 kHz	80 kHz	50 kHz	60 kHz	40 kHz	20 kHz
Prozessanschluss	1 1/2" Gewinde	2" Gewinde	2" Gewinde	Flansch	Flansch	Flansch

* (Angabe ausgehend von der Sensor-Abstrahlfläche)

Spezielle Angaben des EchoTREKs für Flüssigkeiten mit Schallwandler aus PTFE oder Edelstahl

Typ	STT-39□-□ SBT-39□-□	STT-38□-□ SBT-38□-□	STT-37□-□ SBT-37□-□	STS-36□-□ SBS-36□-□	STS-34□-□ SBS-34□-□	STS-32□-□ SBS-32□-□
Schallwandlmaterial	PTFE	PTFE	PTFE	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Max. Reichweite * [m / ft]	3 / 10	4 / 13	6 / 20	7 / 23	12 / 39	15 / 49
Min. Reichweite * (Blockierdistanz) [m / ft]	0.3 / 1	0.3 / 1	0.4 / 1.3	0.4 / 1.3	0.55 / 1.8	0.65 / 2.2
Schallkeulenkinkel	6°	5°	7°	5°	5°	7°
Messfrequenz	80 KHz	80 KHz	50 KHz	60 KHz	40 KHz	20 KHz
Prozessanschluss	1 1/2" Gewinde	2" Gewinde	2" Gewinde	Flansch (frontbündig)	Flansch (frontbündig)	Flansch (frontbündig)

* (Angabe ausgehend von der Sensor-Abstrahlfläche)

SAP-100 Anzeige-/Programmiermodul

Feldanzeige	6 Digits, Symbole und Balkendiagramm, kundenspezifische LCD
Umgebungstemperatur	-25°C bis 60°C
Gehäusematerial	PBT, glasfiberverstärkt, schwer entflammbar (DuPont®)

Abmessungen des EchoTREK für Flüssigkeiten

EchoTREK S-39- / PP, PVDF, PTFE	EchoTREK S-38- / PP, PVDF, PTFE	EchoTREK S-37- / PP, PVDF, PTFE
<p>~89 ~56.5 ~148 2x Pg16 2x NPT1/2" ~60 BSP oder NPT 1 1/2" BSP Länge 15 NPT Länge 22</p>	<p>~89 ~56.5 ~148 2x Pg16 2x NPT1/2" ~60 BSP oder NPT 2" BSP Länge 15 NPT Länge 22</p>	<p>~89 ~56.5 ~148 2x Pg16 2x NPT1/2" ~80 BSP oder NPT 2" BSP Länge 15 NPT Länge 22</p>
EchoTREK S-36- / PP, PVDF	EchoTREK S-34- / PP, PVDF	EchoTREK S-32- / PP, PVDF
<p>*</p> <p>~89 ~56.5 ~143 2x Pg16 2x NPT1/2" 19 ~30 ø74 DIN DN80 PN16 ANSI 3" 150 psi JIS 10K 80A</p>	<p>*</p> <p>~89 ~56.5 ~143 2x Pg16 2x NPT1/2" 19 ~43 ø122 DIN DN125 PN16 ANSI 5" 150 psi JIS 10K 125A</p>	<p>*</p> <p>~89 ~56.5 ~143 2x Pg16 2x NPT1/2" 19 ~105 ø148 DIN DN150 PN16 ANSI 6" 150 psi JIS 10K 150A</p>

* Abbildung des jeweiligen Gerätes mit der kleinstmöglichen Flanschgröße, größerer Flansch kann auch gewählt werden.

EchoTREK SS-36- / St. St.	EchoTREK SS-34- / St. St.	EchoTREK SS-32- / St. St.
<p>~89 ~56.5 ~175 2 St. Pg16 2x NPT1/2" 20.5 DIN DN80 PN16 ANSI 3" 150 psi</p>	<p>~89 ~56.5 ~184 2 St. Pg16 2x NPT1/2" 25 DIN DN125 PN16 ANSI 5" 150 psi</p>	<p>~89 ~56.5 ~190 2 St. Pg16 2x NPT1/2" 25 DIN DN150 PN16 ANSI 6" 150 psi</p>

3.2 Daten des EchoTREK für Schüttgüter

Allgemeine Daten
Spezielle Daten
Abmessungen
(in Entwicklung)

3.3 Zubehör

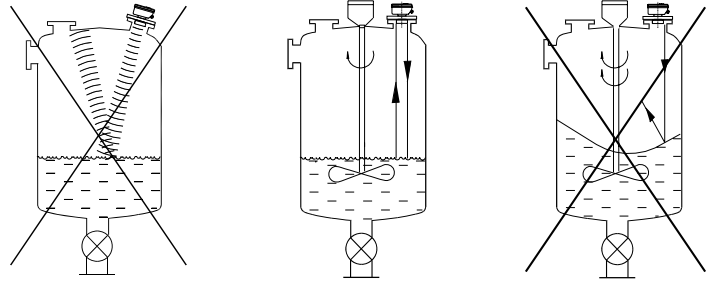
- 2 x Pg16 Kabelverschraubung
- Magnetischer Schraubendreher (zur Touch-Magnet Programmierung) SAM-100
- Bedienungs- und Programmieranleitung

4. INSTALLATION

4.1 Füllstandsmessung von Flüssigkeiten

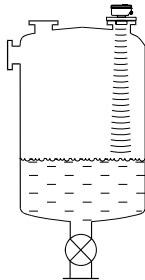
PARALLELITÄT

Die Abstrahlfläche des Sensors muss parallel zu der Flüssigkeitsoberfläche innerhalb von $\pm 2\text{-}3^\circ$ sein.



POSITION

Die beste Position für den EchoTREK ist zwischen der Hälfte des Radius und zwei Dritteln des Durchmessers des (runden) Behälters/Silos.
(Beachten Sie auch den Schallkeulenwinkel auf Seite 2.)

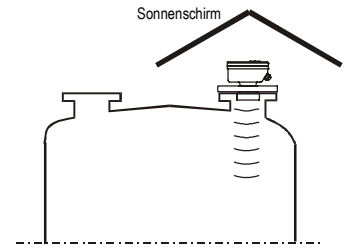


TEMPERATUR

Stellen Sie sicher, dass der Transmitter vor Überhitzung durch direkte Sonneneinstrahlung geschützt ist.

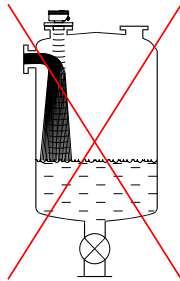


Sonnenschirm



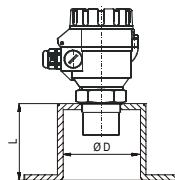
EINBAUTEN

Stellen Sie sicher, dass kein Befüllstrom, keine Gegenstände (Verstärkungsrippen, Rohre, Leitern, Thermometer, Kühlrohre usw.), sowie keine Behälterwände in den Schallkegel hineinragen. Allerdings können bis zu 2 feste Objekte, die die Messung behindern, über eine vom EchoTREK bereitgestellte Zusatzfunktion ausgeblendet werden.



SENSORAUFSATZ

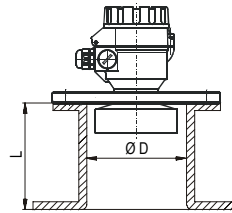
Die Kanten des Sensoraufsatzes sind abzurunden und die Oberfläche glatt zu arbeiten.



L	D _{min}		
	S_-39	S_-38	S_-37
150	50	60	60
200	50	60	75
250	65	65	90
300	80	75	105
350	95	85	120

SCHAUM

Schäumende Flüssigkeiten können eine Ultraschallfüllstandsmessung unmöglich machen. Wenn möglich, sollte der Sensor möglichst weit vom Befüllstrom entfernt, dort, wo der Schaum am geringsten ist, installiert, oder ein Schaumabschneider eingesetzt werden.

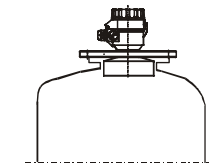


L	D _{min}	
	S_-36	S_-34
90	80	*
200	80	*
350	85	*
500	90	*

* für die Werte kontaktieren Sie bitte Ihren NIVELCO-Vertreter

GASE/DÄMPFE

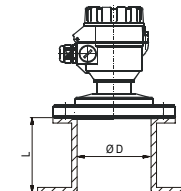
Bei geschlossenen Behältern, die Chemikalien oder andere gas- bzw. dampfabgebende Flüssigkeiten enthalten, besonders bei Sonneneinstrahlung ausgesetzten Behältern, muss eine starke Reduzierung des nominellen Messbereichs bei der Auswahl des Ultraschallgerätes in Betracht gezogen werden. Empfohlen sind Geräte mit niedriger Messfrequenz (40, 20 kHz), abhängig von der Reichweite.



Geräte vom Typ S-32 mit PP oder PVDF Schallwandlern dürfen nicht auf einem Sensoraufsatz montiert werden, da die Abstrahlfläche in den Behälter hineinragen muss.

WIND

Intensive (Gas-/) Luftbewegung im Schallkegel des Ultraschalls ist zu vermeiden. Starker Wind könnte den Ultraschall „wegblasen“. Empfohlen sind Geräte mit geringerer Messfrequenz (40, 20 kHz).



L	D _{min}		
	S_-36	S_-34	S_-32
320	80	-	-
440	-	125	-
800	-	-	150

4.2 Durchflussmessung in offenen Kanälen

- Um die Genauigkeit zu erhöhen, installieren Sie den Sensor so nah wie möglich über dem erwarteten max. Wasserstand (siehe minimaler Messbereich).
- Der Sensor muss genau stromaufwärts, über der Längsachse des Kanals/Wehrs, entsprechend der Charakteristik des Überfalls oder der Messrinne, platziert werden. Für den Einsatz eines NIVELCO Parshall-Kanals ist die Sensorposition markiert.
- Die Längen der Einlauf- bzw. Auslaufstrecken vor bzw. hinter dem Messkanal und auch, wie diese mit dem Messkanal verbunden sind, sind von großer Wichtigkeit für die Genauigkeit der Messung.
- Auch bei aller Sorgfalt während der Installation, muss davon ausgegangen werden, dass die Genauigkeit der Durchflussmessung geringer, als die einer Distanzmessung, ist.

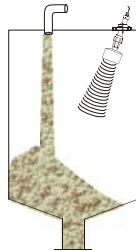
4.3 Füllstandsmessung von Schüttgütern

POSITION

Die beste Position für den EchoTREK ist zwischen der Hälfte des Radius und zwei Dritteln des Durchmessers des (runden) Behälters/Silos.
(Beachten Sie auch den Schallkeulenwinkel auf Seite 2.)

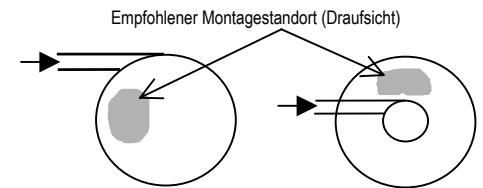
BEFÜLLSTROM

Der Sensor sollte so weit wie möglich vom Befüllungsort entfernt eingebaut werden.



PNEUMATISCHE BEFÜLLUNG

Der Sensor ist dort zu plazieren, wo die Geschwindigkeit des einströmenden Materials am geringsten ist.

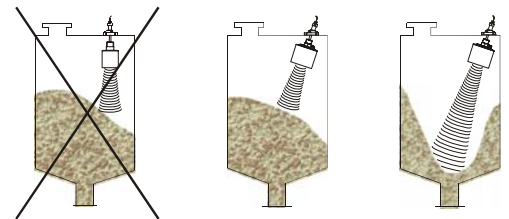


AUSRICHTUNG

Zur Vermeidung von Problemen aufgrund der Unebenheit der Mediumoberfläche, die einen großen Einfluss auf die Messung hat, ist eine Sensorausrichtung, die leicht mit dem Drehflansch SAA-102 verwirklicht werden kann, erforderlich.

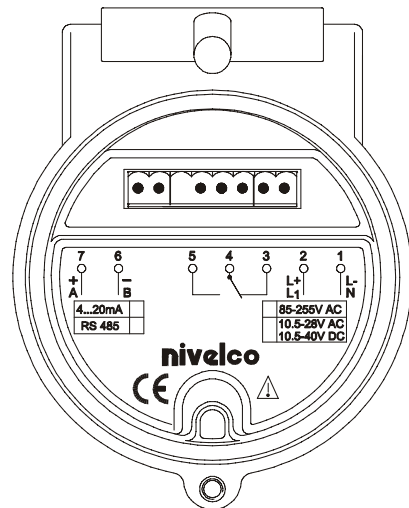
Die Ausrichtung sollte möglichst bei fast leerem Behälter, damit der optimale Neigungswinkel gefunden werden kann, ausgeführt werden.

Bei Schüttgütern, die keinen wesentlichen Schüttkegel bilden, oder in hohen und relativ schmalen Behältern ist in den meisten Fällen keine Ausrichtung erforderlich.



4.4 Elektrischer Anschluss

- Lösen Sie die Sechskant-Senkschraube an der Seite des Gerätes. Heben Sie die Kippabdeckung, um auf die Klemmschrauben zugreifen zu können.
- Das Signalkabel 4...20 mA ist vom Versorgungskabel 230 VAC (oder Relaisausgang) abzuschirmen.
- Zur Erdung des Gerätes nutzen Sie entweder die Erdungsklemme außen am Gehäuse oder verwenden Sie ein dreiadriges Netzkabel, wobei der dritte Leiter an die interne Erdungsklemme angeschlossen wird.
- DC-Versionen können auch als Dreileiter-Geräte betrieben werden, indem Klemme 1 und 6 miteinander verbunden werden. Für diesen Fall ist keine galvanische Isolierung gegeben.
- Das Gerät kann durch eine elektrostatische Entladung (EDS) über die Anschlussklemmen beschädigt werden, deshalb beachten Sie bitte die allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen, um derartige Entladungen zu vermeiden.



5. PROGRAMMIERUNG

Das Gerät kann auf zwei Arten programmiert werden:

- Magnet-Programmierung mit dem beiliegendem Schraubendreher (nur für Füllstandstransmitter für Flüssigkeiten), siehe 5.1. Eingestellt werden können nur die 4 mA- und 20 mA-Analogausgänge, die Relaisysterese (beide mit einer Genauigkeit von ± 20 mm), die Fehlermeldung des Analogsignals und die Dämpfung.

- Programmieren mit dem Programmiermodul SAP-100, siehe 5.2.
Alle Parameter des Gerätes, wie Ausgangsmodus, Optimierung der Messung, Programmierung des Ausgangsrelais, 32-Punkte-Linearisierung oder Abmessungen für 6 Behälter mit unterschiedlichen Formen und für 21 verschiedene offene Kanäle (Kanal oder Wehr) usw., können eingestellt werden.

Geräte mit der Bezeichnung EchoTREK SB___ sind bereits mit dem SAP-100 ausgerüstet.

Der EchoTREK ist auch ohne den SAP-100 voll betriebsbereit. Der SAP-100 wird nur für die Programmierung und/oder zur Anzeige der Messwerte benötigt.

Wenn das Gerät aus Versehen in der Betriebsart Programmieren gelassen wird, kehrt es nach 30 Minuten automatisch in die Betriebsart Messen zurück und arbeitet mit den in der letzten vollständigen Programmierung eingegebenen Parametern weiter.

Der EchoTREK ist nach dem Einschalten ohne weitere Programmierung betriebsbereit und arbeitet nach der folgenden Werksvorgabe:

- ⇒ Analogausgang, Anzeige und Balkendiagramm: LEVEL
- ⇒ 4 mA: 0%, Leerer Tank (dem max. Messbereich zugeordnet)
- ⇒ 20 mA: 100%, Voller Tank (dem min. Messbereich zugeordnet)
- ⇒ Fehlermeldung über den Analogausgang: letzten Wert halten
- ⇒ Dämpfung (Zeitverzögerung): 60 sek für Flüssigkeiten, 300 sek für Feststoffe

5.1 Magnet Programmierung (nur für Flüssigkeitstransmitter)

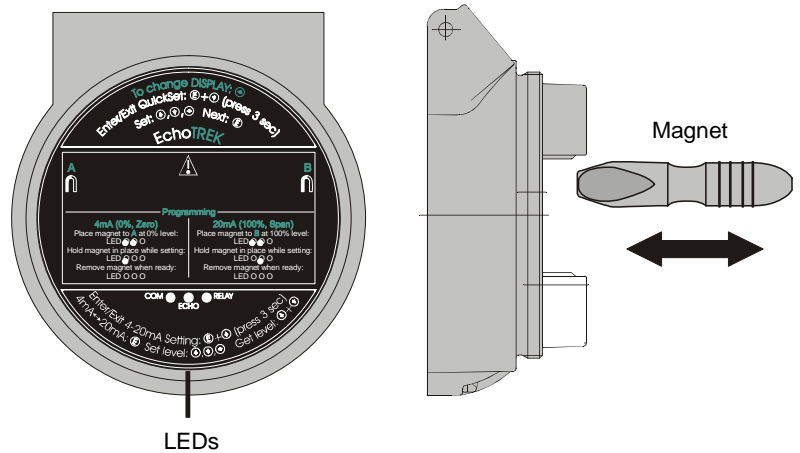
Folgende Eingaben sind mit Hilfe des beiliegendem magnetischen Schraubendreher möglich:

- Zuteilung eines Wertes für den 4 mA Analogausgang über ein Objekt in entsprechender Entfernung, z.B. min. Füllstand/max. Distanz
- Zuteilung eines Wertes für den 20 mA Analogausgang über ein Objekt in entsprechender Entfernung, z.B. max. Füllstand/min. Distanz
- Fehlermeldung am Analogausgang (Halten ("Hold"); 3,6 mA; 22 mA) siehe Kap. 6.2 (P12)
- Relaisysterese
- Verzögerungszeit (10, 30 und 60 sek)
- Reset zur Werksvorgabe

Hinweis:

Der Analogausgang kann auch invertiert programmiert werden:
4 mA= 100% (voll), 20 mA= 0% (leer)

Die Programmierung ist nur möglich, wenn die "ECHO" LED leuchtet und der Transmitter sich im LEV (Füllstand) Messmodus befindet (WERKSVORGABE).



Die Genauigkeit der Einstellung über diesen Programmierungsmodus ist auf ± 20 mm begrenzt. Deshalb muss der Unterschied zwischen den Relaischaltpunkten "On" und "Off" größer als 20 mm sein.

Zur Programmierung halten Sie den Schraubenzieher entsprechend der Abbildung auf A oder B und überprüfen Sie die LEDs auf Ihren Status:

● = LED leuchtet, ◐ = LED blinkt, ○ = LED ist aus, ◑ = LEDs blinken abwechselnd

Stellen Sie sicher, dass nach abgeschlossener Programmierung weitere magnetische Einflüsse vermieden werden.

Minimaler Füllstand, 0%, leerer Behälter (Zuordnung zu 4 mA)

Platzieren Sie den EchoTREK in einer Distanz zu einem Objekt entsprechend der maximalen Distanz/des minimalen Füllstands.

Aktion	LED Anzeige	
1) Überprüfen Sie das Echo	○●○ = Gültiges Echos empfangen, Transmitter programmierbar	<p>Benutzen Sie den Füllstand eines Behälters oder ein festes Ziel, z.B. die Wand</p>
2) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "A"	●●○ = Betriebsart Programmieren	
3) Halten Sie den Magneten auf dem Symbol "A"	●○○ = Abgleich von 4 mA	
4) Entfernen Sie den Magneten, wenn alle LEDs aus sind	○○○ = Programmierung abgeschlossen	

Maximaler Füllstand 100%, voller Behälter (Zuordnung zu 20 mA)

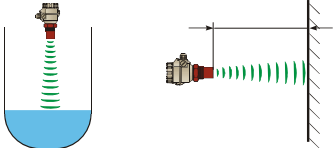
Platzieren Sie den EchoTREK in einer Distanz zu einem Objekt entsprechend der minimalen Distanz/des maximalen Füllstands.

Aktion	LED Anzeige	
1) Überprüfen Sie das Echo	○●○ = Gültiges Echos empfangen, Transmitter programmierbar	<p>Benutzen Sie den Füllstand eines Behälters oder ein festes Ziel, z.B. die Wand</p>
2) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "B"	●●○ = Betriebsart Programmieren	
3) Halten Sie den Magneten auf dem Symbol "B"	○●○ = Abgleich von 20 mA	
4) Entfernen Sie den Magneten, wenn alle LEDs aus sind	○○○ = Ende des Abgleichs	

Programmierung des Relais-Einschaltpunktes (dem Füllstand, ab dem das Relais angezogen ist)

Platzieren Sie den EchoTREK in einer Distanz zu einem Objekt, die dem benötigten Einschaltpunkt entspricht (Vergessen Sie nicht, das Echo zu überprüfen!).

Aktion	LED Anzeige	
1) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "A"	●●○ = Betriebsart Programmieren	
2) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "B"	○●○ = Programmierung erfolgt	

3) Halten Sie den Magneten auf dem Symbol "B"	●●○ = Programmierung erfolgt	 <p>Benutzen Sie den Füllstand eines Behälters oder ein festes Ziel, z.B. die Wand</p>
4) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "A"	●○○ = Programmierung erfolgt	
5) Entfernen Sie den Magneten, wenn alle LEDs aus sind	○○○ = Programmierung abgeschlossen	

Programmierung des Relais-Ausschaltpunktes (dem Füllstand, ab dem das Relais abgefallen ist)

Platzieren Sie den EchoTREK in einer Distanz zu einem Objekt, die dem benötigten Ausschaltpunkt entspricht (*Vergessen Sie nicht, das Echo zu überprüfen*).

Aktion	LED Anzeige	 <p>Benutzen Sie den Füllstand eines Behälters oder ein festes Ziel, z.B. die Wand</p>
1) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "A"	●●○ = Betriebsart Programmieren	
2) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "B"	○●○ = Programmierung erfolgt	
3) Halten Sie den Magneten auf dem Symbol "B"	●●○ = Programmierung erfolgt	
4) Halten Sie den Magneten weiterhin auf "B"	○●○ = Programmierung erfolgt	
5) Entfernen Sie den Magneten, wenn alle LEDs aus sind	○○○ = Programmierung abgeschlossen	

Bitte beachten Sie, dass die geringste Differenz zwischen Ein- und Ausschaltpunkt, die mit dem Magneten programmierbar ist, 20 mm ist.

Fehlermeldung am Analogausgang (Prüfen Sie, ob das Gerät ein gültiges Echo empfängt)

Aktion	LED Anzeige
1) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "A"	●●○ = Betriebsart Programmieren
2) Platzieren Sie den Magnet auf das Symbol "B" kurzzeitig, so oft bis die gewünschte Fehlermeldung ausgewählt ist.	●○○ = letzten Wert halten ○●○ = 3.6 mA ●●○ = 22 mA
3) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "A"	○○○ = Programmierung abgeschlossen

"Verzögerungszeit" (Prüfen Sie, ob das Gerät ein gültiges Echo empfängt)

Aktion	LED Anzeige
1) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "B"	●●○ = Betriebsart Programmieren
2) Platzieren Sie den Magnet auf das Symbol "A" kurzzeitig, so oft bis die benötigte Verzögerungszeit ausgewählt ist.	●○○ = 10 sek ○●○ = 30 sek ●●○ = 60 sek
3) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "B"	○○○ = Programmierung abgeschlossen

Reset (zur Werksvorgabe)

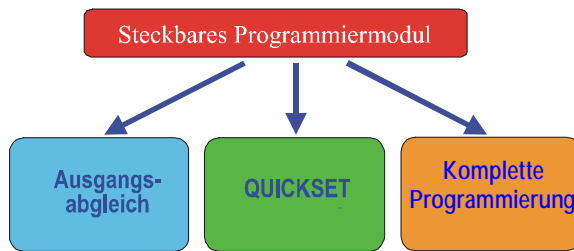
Aktion	LED Anzeige
1) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "B"	●●○ = Betriebsart Programmieren
2) Platzieren Sie den Magneten auf das Symbol "A"	●○○ = Rückstellung (Reset) erfolgt
3) Halten Sie den Magneten auf dem Symbol "A"	●●○ = Rückstellung (Reset) erfolgt
4) Entfernen Sie den Magneten, wenn alle LEDs aus sind	○○○ = Programmierung abgeschlossen

Fehlermeldungen über LEDs während der Programmierung

Aktion	LED Status = Fehleranzeige	Korrektur
Versuch der Programmierung	●●○ = blinkt zweimal = kein Echo	Finden Sie das gültige Echo
Versuch der Programmierung	●●○ = blinkt dreimal = Zugriff verweigert (Zugangssperre aktiv)	mit Einsatz des SAP-100, siehe Kapitel 5.2 (P99)
Versuch der Programmierung	●●○ = blinkt viermal = EchoTREK nicht im LEV-Messmodus	mit Einsatz des SAP-100, siehe Kapitel 5.2 (P01)
Relaisprogrammierung	●●○ = blinkt abwechselnd = Schalthysterese zu klein	Setzen Sie die Schalthysterese größer als 20 mm

5.2 Programmierung des Echo TREKs mit dem Programmiermodul SAP-100

Das Programmiermodul SAP-100 unterstützt 3 getrennt zugängliche Programmierarten, die 3 verschiedene Ebenen der Programmierkomplexität bedeuten, je nach Wahl des Anwenders.



Ausgangsabgleich (5.2.4)

Zu empfehlen für die einfache und schnelle Änderung des Analogausganges.

QUICKSET (5.2.5)

Zu empfehlen für die einfache und schnelle Programmierung vom EchoTREK.

Die menügesteuerte Betriebsart Programmieren unterstützt die Programmierung folgender Grundparameter:

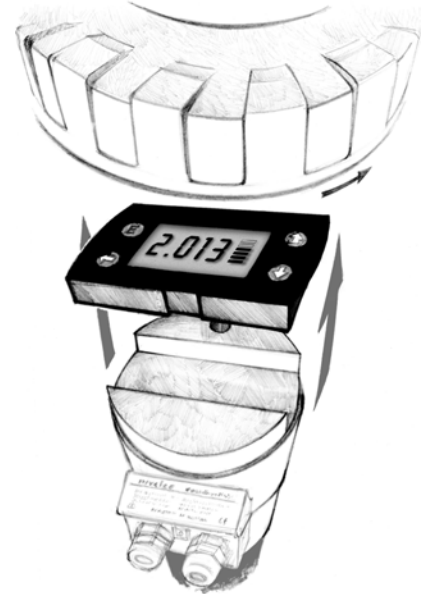
- Maßeinheiten für das Display (Metrisch oder US)
- Maximale Messdistanz
- Wert für 4 mA
- Wert für 20 mA
- Fehlermeldung am Analogausgang
- Verzögerungszeit
- Zuordnung des Füllstandes, an dem das Relais anziehen soll
- Zuordnung des Füllstandes, an dem das Relais abfallen soll

Komplette Programmierung (5.2.6)

Ermöglicht Zugriff auf alle Parameter über Parameteradressen:

Beispielsweise:

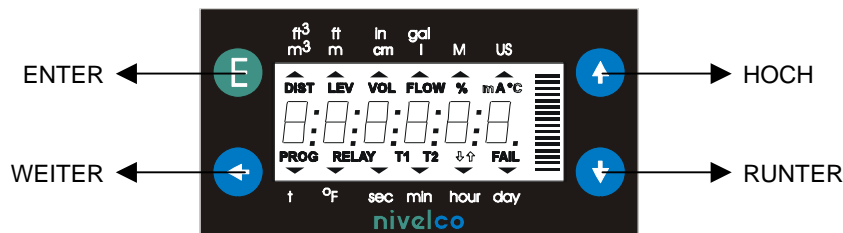
- Einstellung der Messung
- Programmierung der Ausgangrelais
- Optimierung der Messung
- Auswahl der vorprogrammierten Behälterformen für die Volumenmessung
- 32-Punkte-Linearisierung
- Durchflussmessung in offenen Kanälen, usw.



5.2.1 Das Programmiermodul SAP-100

Das einsteckbare Anzeige- und Programmiermodul wird zur Programmierung, aber auch zur Anzeige sogar bei einer Touch-Magnet-Programmierung verwendet.

Das Display und die Tasten



Symbole, die auf der LCD Anzeige verwendet werden:

- DIST – Distanzmessung
- LEV – Füllstandsmessung
- VOL – Volumenmessung
- FLOW – Durchflussmessung in offenen Kanälen
- PROG – Betriebsart Programmieren (Gerät wird programmiert)
- RELAY – Relais
- T1 - TOT1 Gesamt-Durchflussmenge (rückstellbar)
- T2 - TOT2 Gesamt-Durchflussmenge (nicht rückstellbar)
- FAIL – Fehler in der Messung/am Gerät
- ↑↓ - Richtung der Füllstandsänderung
- Balkendiagramm – dem Analogausgang oder der Echostärke zugeordnet

Symbole, die auf dem Rahmen sind:

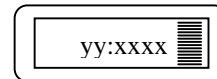
- M – Metrische Maßeinheiten
- US – US Maßeinheiten

5.2.2 Programmieren mit dem Programmiermodul SAP-100

Die Programmierung wird durch Drücken von einer oder zwei Tasten (gleichzeitig) vorgenommen. (Kurzübersicht, für Details siehe 5.2.4, 5.2.5 und 5.2.6)

Drücken einer Taste

- Ⓔ Drücken Sie ENTER, - um die Parameteradresse zu speichern und zur Eingabe des Parameterwerts zu wechseln, oder
- um von dem Parameterwert zu der Parameteradresse zurückzukehren
- ⌂ Drücken Sie WEITER, um auf den nächsten veränderbaren Wert nach links zu wechseln
- ⬆ Drücken Sie HOCH, um den Wert zu erhöhen
- ⬇ Drücken Sie RUNTER, um den Wert zu senken

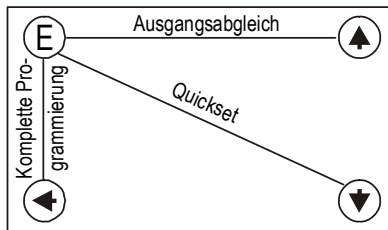


yy ist die Parameteradresse (P01, P02, ... usw.)
xxxx ist der Parameterwert (dcba)

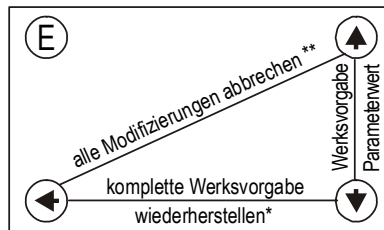
Drücken von zwei Tasten

Drücken Sie die zwei Tasten gleichzeitig, um die folgenden Effekte zu erzielen

Starten oder Beenden der Programmierarten

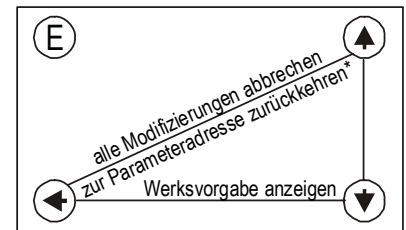


Befehle während die Parameteradresse blinkt



* LOAD ("Laden") wird angezeigt
** CANCEL ("Abbruch") wird angezeigt

Befehle während der Parameterwert blinkt



* Abbruch wird sofort durchgeführt

"GET LEVEL" Funktion: HOCH ⬆ + RUNTER ⬇ im Messmodus LEV oder DIST (Füllstand- oder Distanzmessung)

Anmerkungen:

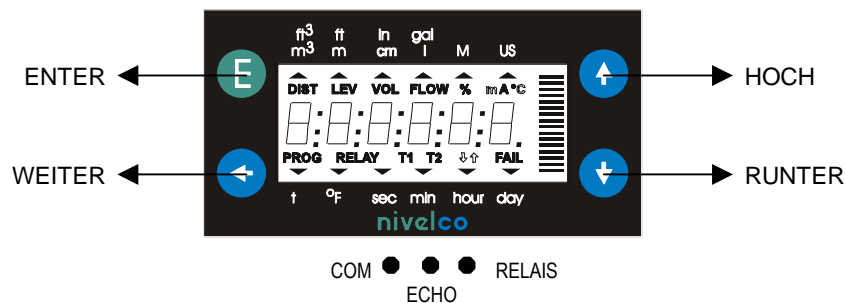
Wenn der Parameterwert nicht zugänglich ist und die Parameteradresse weiterblinkt nach dem Betätigen von ENTER (Ⓔ),

- ist der Parameter entweder nur lesbar, oder
- der Geheimcode verhindert die Veränderung (siehe P99).

Wenn die Parameterveränderung nicht akzeptiert wird und der Parameterwert weiterblinkt nach dem Betätigen von ENTER (Ⓔ),

- ist der neue Wert entweder außerhalb der einstellbaren Grenzwerte, oder
- der eingegebene Code ist für diesen Parameter nicht gültig.

5.2.3 Anzeigen des Programmiermoduls SAP-100 und der LEDs



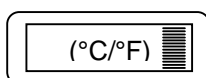
Anzeigefeld

Abhängig vom Messmodus (siehe P01 in Kapitel 5.2.3), können folgende Werte angezeigt werden (entsprechendes Symbol leuchtet):

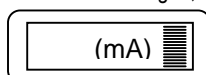
- Distanz
- Füllstand
- Volumen
- Durchfluss
- TOT1 und TOT2
- Fehlermeldung (wenn "FAIL" blinkt)

Um diese Anzeigen durchzuschalten, drücken Sie auf WEITER ⌂.

Um die Schallwandlertemperatur anzuzeigen, drücken Sie auf HOCH ⬆.



Um den aktuellen Wert anzuzeigen, drücken Sie RUNTER ⬇.



LED Anzeige

ECHO – LED

LED ist solange beleuchtet, wie das Gerät ein gültiges Signal empfängt.

RELAIS – LED

LED ist beleuchtet, wenn das Relais angezogen ist

COM – LED

LED ist während der Kommunikation beleuchtet (Fernbedienung)

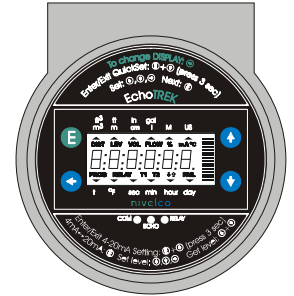
5.2.4 Ausgangsabweich

Über diese Betriebsart kann auf einfache und schnelle Weise der Abgleich des Analogausgangs verbessert werden. Um alle anderen Parameter, außer den 4 und 20 mA zugeordneten, zu verändern, benutzen Sie bitte entweder das QUICKSET (5.2.2) oder die Komplette Programmierung (5.2.3).

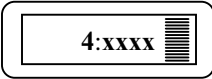
Der Ausgangsabweich ist sehr sinnvoll, falls ein neuer Abgleich notwendig ist, d. h. zur Verbesserung der den 4 und 20 mA Ausgangssignalen zugeordneten min. oder max. Füllstände, wenn diese sich von der Werksvorgabe unterscheiden. Der Ausgangsabweich erfolgt durch eine Einstellung über 2 Bildschirmseiten.

Die Instruktionen für die Betriebsart Programmieren sind auch unter dem Gehäusedeckel auf der Frontplatte des EchoTREK angegeben.

Hinweis: Für diese Programmierung muss sich der EchoTREK im LEV Messmodus befinden. Siehe Kap. 6.1 (P01).



Tasten	Funktion
ENTER (E) + HOCH (▲) (3 Sek. drücken)	Programmierung des Analogausganges starten oder beenden
HOCH (▲) / RUNTER (▼)	Wert erhöhen/senken oder Bildschirm hoch-/runterscrollen
WEITER (→)	Auf den nächsten veränderbaren Wert nach links vorrücken
HOCH (▲) + RUNTER (▼)	"GET LEVEL" - Zeigt den aktuellen Messwert des EchoTREK an
ENTER (E)	Speichern des aktuellen Parameters und zum nächsten vorrücken
WEITER (→) + HOCH (▲)	Programmierung des Analogausganges beenden, ohne zu speichern
WEITER (→) + RUNTER (▼)	Aufruf der Werksvorgabe für den jeweiligen Parameter

Anzeigen	Benötigte Eingabe
 <p>4 repräsentiert das Ausgangssignal x = zuzuordnender Füllstandswert</p>	<p>4 mA xxxx: – Füllstandswert, der dem 4 mA-Analogausgang zugeordnet werden soll Manuell: Geben Sie den Wert ein (HOCH (▲) / RUNTER (▼) / WEITER (→)) und speichern Sie (ENTER (E)). Automatisch: Benutzen Sie die "GET LEVEL"-Funktion (HOCH (▲) + RUNTER (▼)), um den momentanen Füllstandsmesswert des EchoTREK zu bekommen (nur möglich, wenn "ECHO" LED leuchtet) und speichern Sie (ENTER (E)). WERKSVORGABE: 0 m (0%, Leerer Tank)</p>
 <p>20 repräsentiert das Ausgangssignal x = zuzuordnender Füllstandswert</p>	<p>20 mA xxxx: – Füllstandswert, der dem 20 mA-Analogausgang zugeordnet werden soll Manuell: Geben Sie den Wert ein (HOCH (▲) / RUNTER (▼) / WEITER (→)) und speichern Sie (ENTER (E)). Automatisch: Benutzen Sie die "GET LEVEL"-Funktion (HOCH (▲) + RUNTER (▼)), um den momentanen Füllstandsmesswert des EchoTREK zu bekommen (nur möglich, wenn "ECHO" LED leuchtet) und speichern Sie (ENTER (E)). WERKSVORGABE: Max. Füllstand = Max. Messbereich – Blockierdistanz [m] (100%, Voller Tank) siehe Kap 5.1</p>

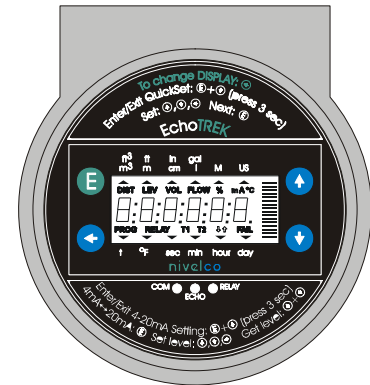
5.2.5 QUICKSET

Zu empfehlen für die einfache und schnelle Programmierung des EchoTREK.

Die Programmierung mit QUICKSET, unterstützt durch 8 Menüpunkte, ermöglicht die einfache Programmierung der 8 Grundparameter, wenn die Anwendung eine unkomplizierte Füllstandsmessung ist. Nur für Flüssigkeiten empfohlen.

Die Instruktionen der Betriebsart Programmierung sind auch unter dem Drehdeckel auf der Frontplatte des EchoTREK angegeben.

Die Grundeinstellung des Analogausgangs, der Anzeige und des Balkendiagramms ist LEVEL. Das kann nur in der Kompletten Programmierung ("Full Parameter Access") geändert werden, siehe 6.1 (P01).



Tasten	Funktion
ENTER (E) + RUNTER (▼) (3 Sekunden gedrückt halten)	QUICKSET starten oder schließen
HOCH (▲), RUNTER (▼)	Wert erhöhen/senken oder Bildschirm hoch-/runterscrollen
WEITER (→)	Auf den nächsten veränderbaren Wert nach links vorrücken
HOCH (▲) + RUNTER (▼)	"GET LEVEL" - Zeigt den aktuellen Messwert des EchoTREK an
ENTER (E)	Speichern des aktuellen Parameters und zum nächsten vorrücken
WEITER (→) + HOCH (▲)	Programmierung des QUICKSETs beenden, ohne zu speichern
WEITER (→) + RUNTER (▼)	Aufruf der Werksvorgabe für den jeweiligen Parameter

Für Details siehe nächste Seite

Anzeige	Benötigte Einstellungen
	Parameter für die Anwendung xx= wählen Sie "EU" (europäisch) für metrische oder "US" für US-Maßeinheiten yy= zeigt "Li" bei Füllstandsmessung für Flüssigkeiten oder "So" bei Feststoffen an (kann nicht geändert werden). WERKSVORGABE: EU
	H = xxxx Maximaler Messbereich – Entfernung zwischen Abstrahlfläche und Behälter-/Siloboden Manuell: Geben Sie den entsprechenden Füllstandswert ein (HOCH ▲ / RUNTER ▼ / WEITER ◀) und speichern Sie (ENTER ⊞). Automatisch: Benutzen Sie die "GET LEVEL"-Funktion (HOCH ▲ + RUNTER ▼), um den momentanen Füllstandsmesswert des EchoTREK zu bekommen (nur möglich, wenn "ECHO" LED leuchtet) und speichern Sie (ENTER ⊞). WERKSVORGABE: Maximaler Messbereich [m], siehe Tabelle Technische Daten
	4 mA xxxx – Dem 4 mA-Analogausgang zugeteilter Füllstandswert Manuell: Geben Sie den entsprechenden Füllstandswert ein (HOCH ▲ / RUNTER ▼ / WEITER ◀) und speichern Sie (ENTER ⊞). Automatisch: Benutzen Sie die "GET LEVEL"-Funktion (HOCH ▲ + RUNTER ▼), um den momentanen Füllstandsmesswert des Echo-TREK zu bekommen (nur möglich, wenn "ECHO" LED leuchtet) und speichern Sie (ENTER ⊞). WERKSVORGABE: 0 m (0%, Leerer Tank)
	20 mA xxxx – Dem 20 mA-Analogausgang zugeteilter Füllstandswert Manuell: Geben Sie den entsprechenden Füllstandswert ein (HOCH ▲ / RUNTER ▼ / WEITER ◀) und speichern Sie (ENTER ⊞). Automatisch: Benutzen Sie die "GET LEVEL"-Funktion (HOCH ▲ + RUNTER ▼), um den momentanen Füllstandsmesswert des EchoTREK zu bekommen (nur möglich, wenn "ECHO" LED leuchtet) und speichern Sie (ENTER ⊞). WERKSVORGABE: Reichweite = Max. Messbereich – Min. Messbereich[m] (100%, Voller Tank)
	Fehlerausgabe am Analogausgang – Wählen Sie zwischen "Halten" ("Hold"), "3.6" mA und "22" mA mA (HOCH ▲ / RUNTER ▼) und speichern Sie (ENTER ⊞). WERKSVORGABE: Letzten Wert halten ("Hold")
	Dämpfung – Wählen Sie die benötigte Verzögerungszeit (mit HOCH ▲ / RUNTER ▼) und speichern Sie (ENTER ⊞). WERKSVORGABE: 60 sek für Flüssigkeiten, 300 sek für Feststoffe
	Angezogenes Relais xxxx Füllstand, bei dem das Relais anzieht Wenn der Füllstandswert den programmierten Wert erreicht, ist das Relais angezogen. Programmierung der Zuteilung des Füllstandswertes, siehe oben.
	Abgefallenes Relais xxxx Füllstand, bei dem das Relais abfällt Wenn der Füllstandswert den programmierten Wert erreicht, ist das Relais abgefallen. Programmierung der Zuteilung des Füllstandswertes, siehe oben.

Anmerkung: Der Analogausgang kann auch im invertierten Modus benutzt werden: 4 mA= 100% (Voll), 20 mA= 0% (Leer)

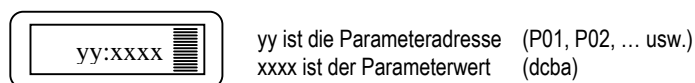
5.2.6 Komplette Programmierung ("Full Parameter Access")

Zugriff auf alle vom EchoTREK angebotenen Parameter

Eine Beschreibung aller Parameter befindet sich im Kapitel "Parameter" (Kapitel 6).

Tasten	Funktion
ENTER ⊞ + WEITER ◀ (3 Sekunden gedrückt halten)	"Full Parameter Access" starten oder schliessen

In diesem Programmiermodus wird das Symbol PROG leuchten, während das Display anzeigt:



Hinweis: Die Messung wird während der Programmierung dem alten Parameterset entsprechend fortgesetzt.
Nach der Rückkehr in den Messmodus wird das neue Parameterset verwendet.

Schritte und Anzeigen des "Full Parameter Access" Programmiermodus

Tasten drücken...	...während die Parameteradresse blinkt	... während der Parameterwert blinkt
ENTER ⊞	Wechseln zum Parameterwert	Speichern der Modifizierung des Parameterwertes und Rückkehr zu der Parameteradresse.
WEITER ◀ + HOCH ▲	Abbruch aller Modifizierungen der aktuellen Programmierphase. Drücken Sie diese Tasten 3 sek. lang, während "CANCEL" zur Warnung angezeigt wird.	Abbruch der Modifizierung des Parameterwertes und Rückkehr zu der Parameteradresse ohne zu speichern.
WEITER ◀ + RUNTER ▼	Rückstellung der gesamten Programmierung auf die Werksvorgabe. Da dieser Vorgang alle Parameter auf die Werksvorgabe zurückstellt, wird "LOAD" auf dem Display angezeigt: - um zu bestätigen, drücken Sie "ENTER" - um abzubrechen, drücken Sie eine andere Taste - Ausnahme: Löschen von TOT 1 (siehe P77)	Anzeige der Werksvorgabe für die jeweiligen Parameterwerte (sie können mit ENTER ⊞ gespeichert werden)
WEITER ◀	Auf den nächsten veränderbaren Wert nach links vorrücken	
HOCH ▲ / RUNTER ▼	Verändert die blinkende Ziffer (Wert erhöhen/senken) oder hoch-/runterscrollen	

6. PARAMETER – BESCHREIBUNG UND PROGRAMMIERUNG

6.1 Konfiguration der Messung

P00: - cba Technische Maßeinheiten

Jede Programmierung dieses Parameters resultiert darin, dass die Werksvorgabe mit den entsprechenden technischen Maßeinheiten geladen wird.

a	Betriebsart (Messmodus)	Display Anzeige
0	Füllstandsmessung von Flüssigkeiten	"Li"
1	Füllstandsmessung von Schüttgütern	"So"

b	Maßeinheit (entsprechend zu "c")	
	metrisch	ft
0	m	inch
1	cm	inch

Achtung: Beachten Sie die Reihenfolge!
Wenn Sie diesen Parameter erreichen, wird zuerst der rechte Wert "a" blinken.

c	Berechnungssystem
0	metrisch
1	US

WERKSVORGABE: 000

P01: - ba Messmodus

Das Display, die Analogausgänge und die Schaltpunkte der Relais arbeiten mit den über den Messmodus programmierten Maßeinheiten und geben die (gemessenen oder berechneten) Sollwerte auch dementsprechend aus. Je höher das "a" des programmierten Parameterwertes ist, desto mehr (gemessene oder berechnete) Sollwerte können auf dem Bildschirm angezeigt werden (z.B. wenn P01=b0 kann nur die Distanz, wenn P01=b5 können die Distanz, der Füllstand, das Volumen und der Durchfluss angezeigt werden. Ausnahmen sind P01=b2 oder b4).

a	Messmodus	Displaysymbol
0	Distanz	DIST
1	Füllstand	LEV
2	Füllstand in Prozent	LEV%
3	Volumen	VOL
4	Volumen in Prozent	VOL%
5	Durchfluss	FLOW

Achtung: Beachten Sie die Reihenfolge!
Wenn Sie diesen Parameter erreichen, wird zuerst der rechte Wert "a" blinken.

b	Anzeige des Balkendiagramms
0	Echoqualität
1	Analogausgang

WERKSVORGABE: 11

P02: - cba Maßeinheiten

a	Temperatur
0	°C
1	°F

Achtung: Beachten Sie die Reihenfolge!
Wenn Sie diesen Parameter erreichen, wird zuerst der rechte Wert "a" blinken.

Diese Tabelle wird auf P00(c), P01(a) und P02(c) bezogen ausgewertet und ist im Falle einer prozentualen Messung (P01(a)= 2/4) belanglos.

b	Volumen		Gewicht (auch P32 einstellen)		Durchflussmenge	
	metrisch	US	metrisch	US	metrisch	US
0	m ³	ft ³	-	lb (Pfund)	m ³ /Zeit	ft ³ /Zeit
1	Liter	Gallonen	Tonnen	Tonnen	Liter/Zeit	Gallonen/Zeit

c	Zeit
0	Sek
1	Min
2	Std
3	Tag

WERKSVORGABE: 000

P03: - - - a Rundungen auf dem Display

Es ist wichtig, zu beachten, dass das Gerät im Grunde genommen nur die Distanz misst.

Gemessene Distanz	Resolution
X _{min} – 2 m	1 mm
2 m – 5 m	2 mm
5 m – 10 m	5 mm
über 10 m	10 mm

Die Resolution, die von der Distanz abhängt, ist eine Art Runden, das in allen weiteren berechneten Werten (Füllstand, Volumen oder Durchfluss) beinhaltet ist. Daher ist, wenn eine DIST- oder LEV-Messung eingestellt wurde, die Einstellung von P03 irrelevant.

Anzeige (VOL oder FLOW)

Angezeigter Wert	Angezeigtes Format
0,000 – 9,999	x,xxx
10,000 – 99,999	xx,xx
100,000 – 999,999	xxx,x
1000,000 – 9999,999	xxxx,
100000,000 – 99999,999	xxxxxx,
1 Million – 9,99999*10 ⁹	x,xxxx : e (exponentiale Form)
über 1*10 ¹⁰	(overflow) Err4

Wie aus der Tabelle links zu ersehen ist, verändert sich die Position des Kommas, je höher der angezeigte Wert ist.

Werte über einer Millionen werden exponential ausgegeben, wobei "e" den Exponenten darstellt.

Bei Werten über 1x10¹⁰ wird Err4 (Overflow des Displays) angezeigt.

Der höchste Wert von TOT1 ist 4,29496*10⁹, bei allen darüber liegenden wird der interne Zähler und der angezeigte Wert auf "0" gesetzt.

Runden

Parameterwert "a"	Rundungsschritte
0	kein Runden
1	2
2	5
3	10
4	20
5	50

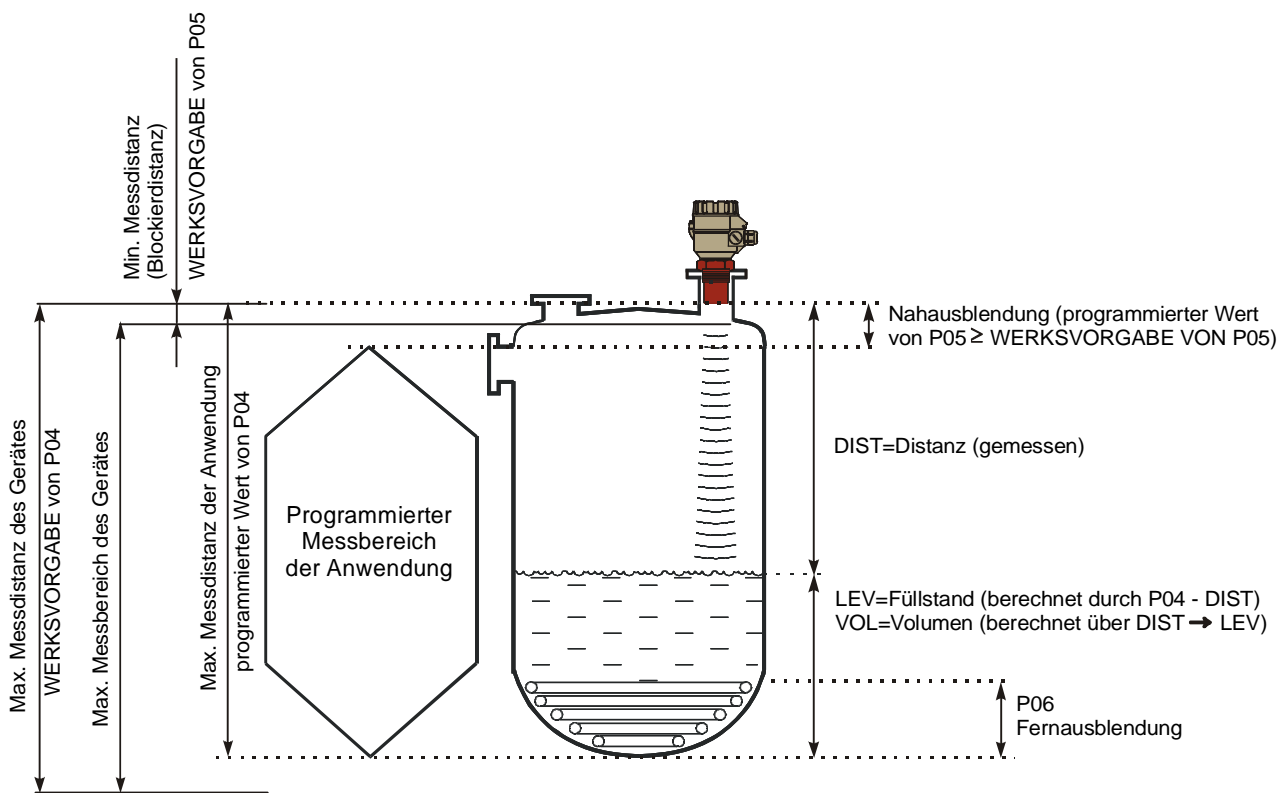
Auftretende Schwankungen des DIST-Wertes von ein paar Millimetern (z.B. bei Wellen) werden durch die mathematischen Berechnungen vergrößert. Bei der VOL- oder FLOW- Anzeige können diese erhöhten Schwankungen, wenn sie stören, durch Einstellen des Rundens in P03 vermieden werden. Die Rundungswerte 2, 5, 10 usw. stellen die Schritte dar, in welchen die letzte oder die letzten zwei Stellen des berechneten Wertes geändert werden. Die Zahlen unter "Rundungsschritte" in der linken Tabelle geben an, in welchen Schritten das Runden der letzten Stelle(n) des berechneten Wertes vorgenommen wird.

Beispiele:

P03=1 in 2-er Schritten: 1,000; 1,002; 1,004

P03=5 in 50-er Schritten: 1,000; 1,050; 1,100 oder 10,00; 10,05(0); 10,10(0)
(die 0 der Rundung in 50-, 100-, 150-er Schritten usw. wird nicht angezeigt)

WERKSVORGABE: 0



Grundprinzip und grundlegende Begriffe der Ultraschallmessung

P04: Maximaler Messbereich

Der maximale Messbereich ist der einzige Parameter, der für jede Anwendung eingestellt werden muss, im Gegensatz zum Messmodus "Distanz". Die WERKSVORGABE von P04 ist (siehe Tabelle unten) kann auch durch gleichzeitiges Drücken der Tasten WEITER ⬅ + RUNTER ➡ angezeigt werden.

EchoTREK Füllstandstransmitter für Flüssigkeiten	Maximaler Messbereich		
	PP oder PVDF (m/ft)	PTFE (m/ft)	Edelstahl (m/ft)
S-39	4 / 13	3 / 10	-
S-38	6 / 20	5 / 16	-
S-37	8 / 26	6 / 20	-
S-36	10 / 33	-	7 / 23
S-34	15 / 49	-	12 / 39

S-32	25 / 82	-	15 / 49
------	---------	---	---------

Bitte beachten Sie, dass

LEVEL (das Ergebnis der Messung) = P04 (eingestellt) – DISTANZ (gemessen von dem Gerät).

Die Genauigkeit des Füllstandes (und aller weiteren berechneten Werte) hängt von der Genauigkeit des Maximalen Messbereichs der Anwendung ab, welcher die Distanz zwischen der Abstrahlfläche des Sensors und dem Behälter-/Siloboden ist. Um die höchste Genauigkeit für eine Flüssigkeitsfüllstandsmessung zu erhalten, messen Sie die Distanz mit dem EchoTREK in dem leeren Behälter/Silo mit Hilfe der "GET LEVEL" Funktion des EchoTREKS (drücken Sie gleichzeitig die Tasten HOCH (▲) und RUNTER (▼), vorausgesetzt, der Boden ist eben. Geben Sie diesen Messwert unter P04 ein.

Die Werte des Maximalen Messbereichs werden entsprechend der unteren Tabelle ausgegeben.

Maßeinheit	Displayformat
m	x,xxx oder xx,xx
cm	xxx,x
ft	xx,xx oder xxx,x
inch	xxx,x

P05: Minimaler Messbereich (Blockierdistanz)

Innerhalb des hier angegebenen Bereiches wird der EchoTREK keine Echos auswerten.

Automatische Nahausblendung (Automatische Einstellung der Blockierdistanz)

Bei Verwendung der Werksvorgabe wird das Gerät automatisch die kleinstmögliche Blockierdistanz einstellen.

Manuelle Nahausblendung

Manuelle Nahausblendung wird z.B. zur Ausblendung von Störechos, die von Kanten eines Sensoraufsatzes oder anderen in den Ultraschallkegel reichenden Gegenständen verursacht wurden, angewendet.

Bei Eingabe eines Wertes größer als die Vorgabe wird die Blockierdistanz erweitert und auf dem eingegebenen Wert gehalten.

Um die Werksvorgabe der Blockierdistanz anzuzeigen, drücken Sie WEITER (⊕) + RUNTER (▼).

EchoTREK Füllstandstransmitter für Flüssigkeiten	Werksvorgabe des Minimalen Messbereichs (Blockierdistanz)		
	mit PP oder PVDF Schallwandlern (m/ft)	mit PTFE Schallwandlern (m/ft)	mit Edelstahl- Schallwandlern (m/ft)
S-39	0,2 / 0,65	0,2 / 0,65	-
S-38	0,25 / 0,82	0,25 / 0,82	-
S-37	0,35 / 1,2	0,35 / 1,2	-
S-36	0,35 / 1,2	-	0,4 / 1,3
S-34	0,45 / 1,5	-	0,55 / 1,8
S-32	0,6 / 2	-	0,65 / 2,2

WERKSVORGABE: Automatische Einstellung der Blockierdistanz

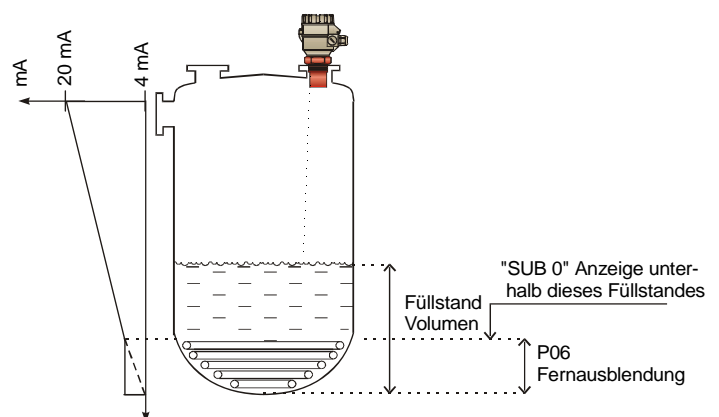
P06: Fernausblendung

A). Füllstandsmessung

Die Fernausblendung wird zur Unterlassung falscher Füllstands-/Volumenangaben und Ausgangsaktionen unterhalb eines bestimmten Füllstands verwendet. Am gegenüberliegenden Ende des Messbereichs könnten z.B. Heizkörper oder andere störende Objekte (Schlamm, runder Siloboden usw.) falsche Ergebnisse liefern.

Wenn der Flüssigkeitspegel in den Bereich der Fernausblendung fällt:

- "Sub 0" wird für Füllstand und Volumen angezeigt
- Der Wert der Distanz ist nicht interpretierbar
- Der Analogausgang wird den unter Fernausblendung angegebenen Wert halten.



Wenn der Flüssigkeitspegel oberhalb des Bereichs der Fernausblendung liegt:

Die Berechnung des Füllstandes und des Volumens basiert auf den eingegebenen Behälterabmessungen, die gemessenen und berechneten Werte werden in keiner Weise von der Fernausblendung beeinflusst.

B). Durchflussmessung in offenen Kanälen

Fernausblendung wird zur Unterdrückung von falschen Durchflussanzeigewerten und Ausgangsaktionen unterhalb eines vorgegebenen Füllstands, bei dem eine genaue Durchflussmengenberechnung nicht mehr möglich ist, verwendet.

Wenn der Wasserpegel im Gerinne/Wehr in den Bereich der Fernausblendung fällt:

Der EchoTREK wird sich wie folgt verhalten:

- Auf dem Display erscheint "No Flow" (kein Durchfluss)
- Der Analogausgang hält den letzten gültigen Wert.

Wenn der Flüssigkeitspegel im Gerinne/Wehr oberhalb des Bereichs der Fernausblendung liegt:

Die Berechnung der Durchflussmenge basiert auf den eingegebenen Gerinne-/Wehrabmessungen, die gemessenen und berechneten Werte werden in keiner Weise von der Fernausblendung beeinflusst.

WERKSVORGABE: 0

6.2 Analogausgang

P10: Wert (Distanz, Füllstand, Volumen oder Durchfluss), der dem 4 mA Analogausgang zugeordnet wird

P11: Wert (Distanz, Füllstand, Volumen oder Durchfluss), der dem 20 mA Analogausgang zugeordnet wird

Die Werte werden entsprechend P01(a) ausgewertet. Bitte beachten Sie, dass im Falle einer prozentualen Messung (LEV oder VOL) der min. und max. Wert in den relevanten Maßeinheiten von LEV (m,ft) oder VOL (m³, ft³) eingegeben werden muss.

Die Zuordnung kann so vorgenommen werden, dass die Proportion zwischen der Änderung des (gemessenen oder berechneten) Istwertes und der Änderung des Analogausganges entweder direkt oder invertiert ist. Z.B.: Ein 1 m-Füllstand zugeordnet zu 4 mA und ein 10 m-Füllstand zugeordnet zu 20 mA repräsentieren das direkte Verhältnis, während, wenn der 1 m-Füllstand dem 20 mA- und der 10 m-Füllstand dem 4 mA-Ausgang zugeordnet sind, das Verhältnis invertiert ist.

WERKSVORGABE:

P10 "0" Füllstand (max. Distanz)

P11 max. Füllstand (min. Distanz)

P12: --- a Fehlermeldung am Analogausgang

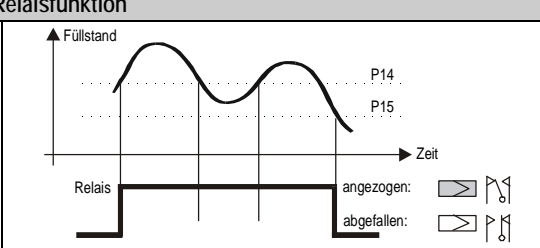
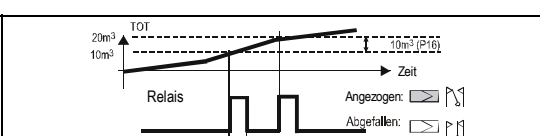
Im Falle eines Fehlers wird der Analogausgang des EchoTREK einen der folgenden Werte ausgeben: (für Fehler und deren Anzeigen siehe Kapitel 7).

a	Anzeige bei Fehler (entsprechend zu NAMUR)
0	letzter Wert
1	3,6 mA
2	22 mA

WERKSVORGABE: 0

6.3 Relaisausgang

P13: --- a Relaisfunktion

a	Relaisfunktion	Also set:	
0	<p>ZWEI-PUNKT-SCHALTUNG (Schalthysterese)</p> <p>Das Relais ist angezogen, wenn der gemessene oder berechnete Wert über den in P14 angegebenen Wert steigt.</p> <p>Das Relais ist abgefallen, wenn der gemessene oder berechnete Wert unter den in P15 angegebenen Wert fällt.</p>	 <p>P14 P15</p> <p>Relais</p> <p>angezogen: </p> <p>abgefallen: </p>	<p>P14, P15</p> <p>Eine Hysterese (min. 20 mm bei Füllstand) muss zwischen P14 und P15 eingestellt werden.</p>
1	Das Relais ist bei einem Echoverlust angezogen	-	
2	Das Relais ist bei einem Echoverlust abgefallen	-	
3	<p>ZÄHLER bei Durchflussmessung</p> <p>Ein 140 msek. langer Impuls wird alle 1, 10, 100, 1.000 or 10.000 m³, entsprechend der Einstellung unter P16, abgegeben.</p>	 <p>TOT</p> <p>20m³ 10m³</p> <p>Relais</p> <p>Angezogen: </p> <p>Abgefallen: </p> <p>200msek</p> <p>10m³ (P16)</p>	<p>P16= 0: 1m³</p> <p>P16= 1: 10 m³</p> <p>P16= 2: 100 m³</p> <p>P16= 3: 1.000 m³</p> <p>P16= 4: 10.000 m³</p>

WERKSVORGABE: 2

P14: ... Relaisparameter – Schwellpunkt

WERKSVORGABE: 0

P15: ... Relaisparameter – Schwellpunkt

WERKSVORGABE: 0

P16: ... Relaisparameter – Impulsrate

WERKSVORGABE: 0

6.4 Optimierung der Messung

P20: --- a Verzögerungszeit

Benutzen Sie diesen Parameter, um ungewollte Schwankungen auf dem Display und den Ausgängen zu reduzieren.

a	Verzögerungszeit (Sekunden)	FLÜSSIGKEITEN		SCHÜTTGÜTER	
		kein/geringer Dampf oder Wellen	starker/dichter Dampf oder turbulente Wellen	Körner >2-3 mm	Pulver < 2-3 mm
0	kein Filter	nur zum Testen empfohlen			
1	3	anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2	6	empfohlen	anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3	10	empfohlen	empfohlen	nicht anwendbar	nicht anwendbar
4	30	empfohlen	empfohlen	nicht anwendbar	nicht anwendbar
5	60	empfohlen	empfohlen	anwendbar	anwendbar
6	100	nicht anwendbar	nicht anwendbar	empfohlen	empfohlen
7	300	nicht anwendbar	nicht anwendbar	empfohlen	empfohlen
8	600	nicht anwendbar	nicht anwendbar	empfohlen	empfohlen
9	1000	nicht anwendbar	nicht anwendbar	anwendbar	anwendbar

WERKSVORGABE: für Flüssigkeiten: 60 sek, für Feststoffe: 300 sek

P22: --- a Kompensation von Erscheinungen bei Behältern mit kuppelförmigem Dach

Um den Effekt von möglichen Störechos zu reduzieren.

a	Kompensation	Einbau
0	AUS	Wenn der EchoTREK nicht in der Mitte des Behälterdachs angebracht wurde, oder das Dach ebenmäßig ist.
1	EIN	Wenn der EchoTREK in der Mitte eines Behälters mit kuppelförmigem Dach angebracht wird.

WERKSVORGABE: 0

P23: --- a Schüttkegelwinkel (nur für Schüttgüter)

Dieser Parameter liefert Informationen für die QUEST+™ Software zur Optimierung des Echo-Suchmusters.

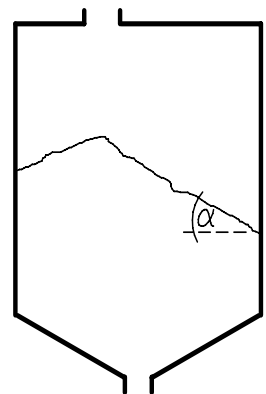
a	geschätzter Schüttkegelwinkel
0	kein Schüttkegel (Vorgabe)
1	unter 15° (α)
2	über 15° (α)

Die optimale Einstellung dieses Parameters kann mit Hilfe einer Überwachung des Wertes der Echoamplitude des Parameters P72 vorgenommen werden:

Die ideale Einstellung von P23 ist, wo der Wert von P72 am nächsten an "0" ist.

- 1). Stellen Sie P23 a= 1, bestätigen Sie mit \oplus und wechseln Sie in die Betriebsart Messen. Dann kehren Sie in die Betriebsart Programmieren zurück.
- 2). Beobachten Sie die Veränderung der Echoamplitude in P72.
- 3). Führen Sie die Einstellung von P23 a= 2 genauso durch.
- 4). Stellen Sie bei P23 den Wert für (a) ein, bei dem P72 am nächsten an "0" ist.

WERKSVORGABE: 0



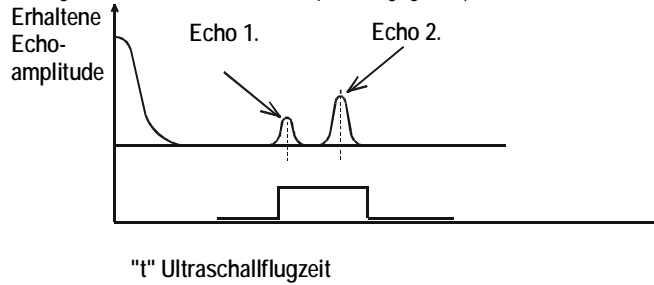
P24: --- a Füllstand Verfolgungsgeschwindigkeit

a	Verfolgungsgeschw.	Bemerkung
0	standard	für die meisten Anwendungen
1	schnell	für sich schnell ändernde Füllstände
2	spezial	nur für spezielle Anwendungen (Messbereich ist reduziert auf 50% des Nennbereiches) Das Messfenster ist inaktiv und der EchoTREK wird praktisch augenblicklich auf jede Veränderung reagieren. Für erforderliche schnelle Reaktionen, aber normalerweise nicht für Füllstandsmessungen geeignet.

WERKSVORGABE: 0

P25: - - - a Echoauswahl innerhalb des Messfensters

Ein sogenanntes Messfenster wird um das Echo gebildet. Die Position des Messfensters bestimmt die "Flugzeit" zum Ziel zur Distanzberechnung (die untere Abbildung wird auf dem Testoszilloskopen ausgegeben).



Bei einigen Anwendungen können auch mehrere Echos in dem Messfenster empfangen werden. Die genaue Echoauswahl erfolgt automatisch durch die Quest+ Software. Der Parameter P25 beeinflusst nur die Echoauswahl innerhalb des Messfensters.

a	das in dem Fenster auszuwählende Echo	Bemerkung
0	mit der höchsten Amplitude	für die meisten Anwendungen (flüssig und fest)
1	das erste	für Füllstandsmessungen von Flüssigkeiten mit mehreren Echos innerhalb des Messfensters
2	das größte	empfohlen für einige Schüttgüteranwendungen

WERKSVORGABE: 0

P26: (m/h) Befüllgeschwindigkeit sehr starker Dampf oder Staub

P27: (m/h) Entleergeschwindigkeit sehr starker Dampf oder Staub

Benutzen Sie diese Parameter für zusätzlichen Schutz vor Echoverlust bei Medien, bei denen während des Befüllens Staub (bei Pulvern oder staubenden Granulaten) oder starker Dampf auftritt.

Die Parameter dürfen nicht kleiner sein, als die schnellste, mögliche Füll-/Entleerungsgeschwindigkeit des Behälters/Silos ist.

Benutzen Sie die Werksvorgabe für alle anderen Anwendungen.

WERKSVORGABE: für Flüssigkeiten (P00: "Li"): 2000, für Feststoffe (P00: "So"): 500

P28 - - - a Echoverlustmeldung

a	Echoverlustanzeige	Bemerkung
0	Verzögert	Bei Echoverlust werden das Display und der Analogausgang erst einmal den letzten Wert halten. Wenn der Echoverlust weitere 10 sek plus die eingestellte Verzögerungszeit in P20 anhält, erscheint auf dem Display "no Echo" und der Analogausgang wird den in P12 einprogrammierten Zustand für die Echoverlustmeldung annehmen.
1	Keine	Solange der Echoverlust besteht, werden das Display und der Analogausgang den letzten Wert halten.
2	Bewegen in Richtung "voll"	Solange der Echoverlust während des Befüllens besteht, werden das Display und der Analogausgang sich in Richtung des "full" (vollen) Behälter-/Silosstatus mit der in P26 eingestellten Befüllgeschwindigkeit bewegen.
3	Unmittelbar	Bei Echoverlust erscheint sofort auf der Anzeige "no Echo" und der Analogausgang wird sofort den in P12 einprogrammierten Zustand für die Echoverlustmeldung annehmen.
4	Keine Echoverlustanzeige bei leeren Behältern/Silos	In komplett leeren Behältern mit kugelförmigem Boden oder in Silos mit offenem Abfluss können Echoverluste auftauchen, die auf Verspiegelungen zurückzuführen sind. Bei einem Echoverlust in einem leerem Behälter ist die Anzeige entsprechend einem leerem Behälter. In allen anderen Fällen wird die Echoverlustanzeige entsprechend "Verzögert" sein.

WERKSVORGABE: 0

P29 Objekt #1

P30 Objekt #2

Sie können bis zu zwei Festobjekte, die sich im Behälter/Silo befinden und die Messung beeinträchtigen, ausblenden.

Geben Sie die Entfernung des Objektes von der Abstrahlfläche an. Um diese genau feststellen zu können, benutzen Sie die Echokarte (P70).

WERKSVORGABE: 0

P31: Schall-Ausbreitungsgeschwindigkeit bei 20°C (m/sek oder ft/sek - abhängig von P00(c))

Benutzen Sie diesen Parameter, wenn die Ausbreitungsgeschwindigkeit in dem Gas über der zu messenden Oberfläche stark von der in der Luft abweicht, und das Gasgemisch mehr oder weniger homogen ist. Sollte das nicht der Fall sein, kann die Genauigkeit der Messung durch den Einsatz der 32-Punkte-Linearisierung verbessert werden (P48, P49).

Spezifische Angaben siehe "Ausbreitungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Gasen".

WERKSVORGABE: Metrisch (P00: "EU"): 343.8 m/s, US (P00: "US"): 1128 ft/s

P32: Spezifisches Gewicht

Wenn Sie einen hier einen Wert ($\neq 0$) eintragen, wird das Gewicht anstelle von VOL angezeigt.

WERKSVORGABE: 0 [kg/dm³] oder [lb/ft³] abhängig von P00(c)

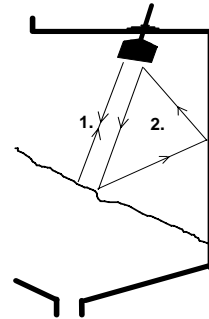
P33: (m) Manuelle Echoauswahl durch Verschieben des Messfensters

Ein sogenanntes Messfenster wird um das ausgewählte Echo gebildet (siehe Abbildung nächste Seite). Die Distanzberechnung des Ziels erfolgt durch die "Flugzeit" und der Position des Messfensters.

Benutzen Sie diesen Parameter, wenn der EchoTREK eindeutig ein falsches Echo auswählt, z.B. wenn das von der Oberfläche reflektierte Echo viel schwächer ist, als das Störecho (siehe Zeichnung rechts und auf der nächsten Seite).

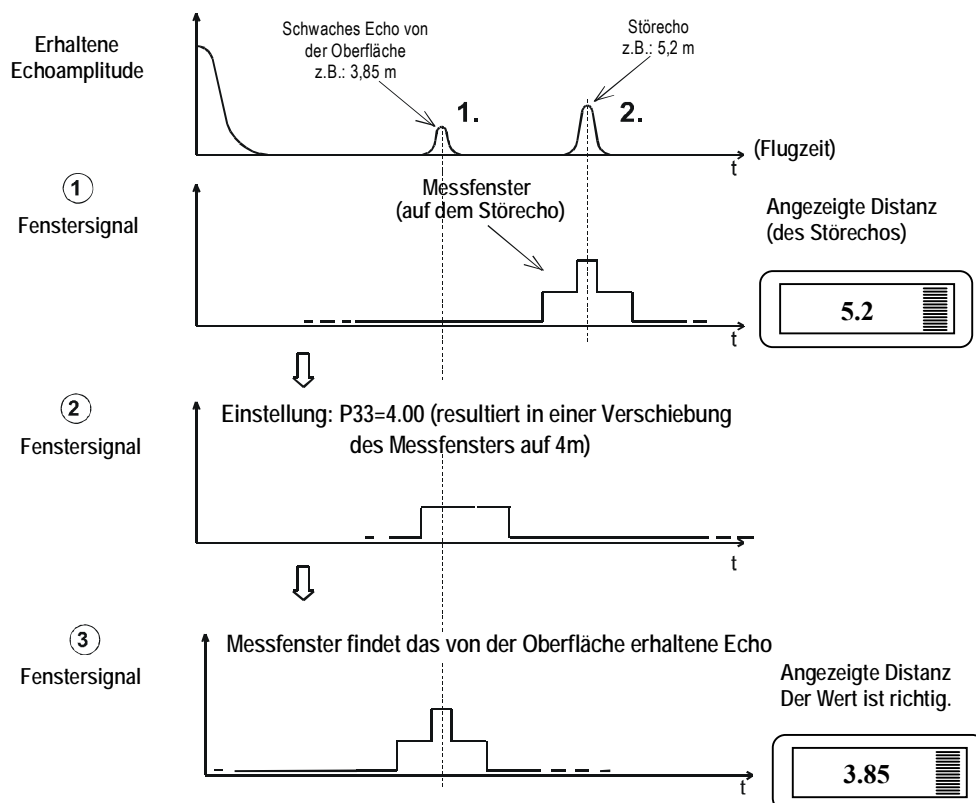
Geben Sie die Entfernung des richtigen Echos ein und das Programm wird das Messfenster dorthin bewegen und sich selber auf das dort gefundene Echo kalibrieren.

Um die Entfernung des korrekten Echos festzustellen, benutzen Sie entweder die Echokarte (um einen Parameter der Echokarte zu laden, siehe P70), oder messen Sie die Entfernung mit einem geeigneten Gerät und geben den Wert in P33 ein.



Wenn dieser Parameter benutzt worden ist (P33 \neq 0), wird sein Wert permanent mit der gültigen Echoposition aktualisiert. Das bedeutet, dass der EchoTREK bei einem Stromausfall die Signalverarbeitung in dem zuletzt aktualisierten Messfenster wieder aufnehmen wird. Um diese Funktion abzuschalten, setzen Sie P33 = 0.

WERKSVORGABE: 0



6.5 Volumenmessung

P40: -- ba Form des Behälters/Silos

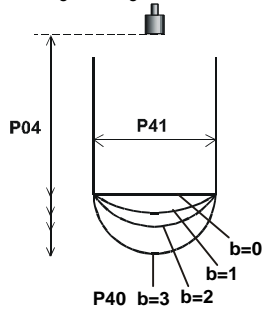
ba	Form des Behälters/Silos	Auch einzustellen:
b0	stehender zylindrischer Behälter/Silo, "b": siehe Abb. unten	P40(b), P41
01	stehender zylindrischer Behälter/Silo mit kegelförmigem Boden	P41, P43, P44
02	stehender rechteckiger Behälter/Silo (mit Rutsche)	P41, P42, (P43, P44, P45)
b3	liegender zylindrischer Behälter, "b": siehe Abb. unten	P40(b), P41, P42
04	runder Behälter	P41

Achtung: Beachten Sie die Reihenfolge! Wenn Sie diesen Parameter erreichen, wird zuerst der rechte Wert "a" blinken.

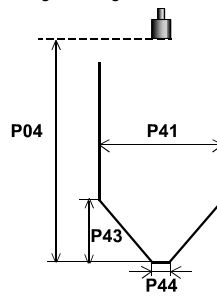
WERKSVORGABE: 00

P41-45: Behälter/Silo Abmessungen

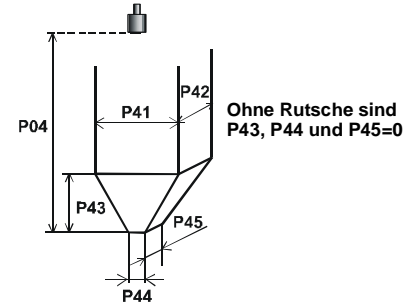
Stehender zylindrischer Behälter/Silo mit kugelförmigem Boden



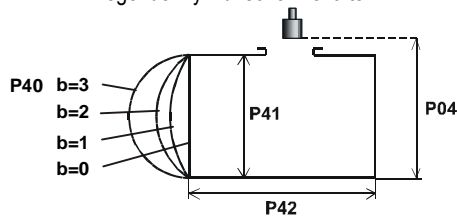
Stehender zylindrischer Behälter/Silo mit kegelförmigem Boden



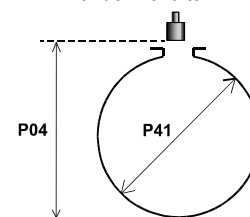
Stehender rechteckiger Behälter/Silo mit oder ohne Rutsche



Liegender zylindrischer Behälter



Runder Behälter



6.6 Durchflussmessung

P40: --ba Kanaltypen, Formeln, Daten (WERKSVORGABE: 00)

ba	Kanaltypen, Formeln, Daten					Auch einzustellen:*	
	Typ	Berechnungsformel	Qmin [l/s]	Qmax [l/s]	"P" [cm]		
00	Nivelco Parshall Kanäle	GPA-1P1	$Q[l/s]= 60.87 \cdot h^{1.552}$	0.26	5.38	30	P46
01		GPA-1P2	$Q[l/s]= 119.7 \cdot h^{1.553}$	0.52	13.3	34	P46
02		GPA-1P3	$Q[l/s]= 178.4 \cdot h^{1.555}$	0.78	49	39	P46
03		GPA-1P4	$Q[l/s]= 353.9 \cdot h^{1.558}$	1.52	164	53	P46
04		GPA-1P5	$Q[l/s]= 521.4 \cdot h^{1.558}$	2.25	360	75	P46
05		GPA-1P6	$Q[l/s]= 674.6 \cdot h^{1.556}$	2.91	570	120	P46
06		GPA-1P7	$Q[l/s]= 1014.9 \cdot h^{1.556}$	4.4	890	130	P46
07		GPA-1P8	$Q[l/s]= 1368 \cdot h^{1.5638}$	5.8	1208	135	P46
08		GPA-1P9	$Q[l/s]= 2080.5 \cdot h^{1.5689}$	8.7	1850	150	P46
09		Allgemeiner PARSHALL Kanal					P46, P42
10	PALMER-BOWLUS (D/2)					P46, P41	
11	PALMER-BOWLUS (D/3)					P46, P41	
12	PALMER-BOWLUS (rechteckig)					P46, P41, P42	
13	Khafagi Venturi					P46, P42	
14	Rechteckschwelle					P46, P42	
15	Rechteck-Überfallwehr oder Überlaufbecken					P46, P41, P42	
16	Trapezwehr					P46, P41, P42	
17	spezielles Trapezwehr (4:1)					P46, P42	
18	V- Profil-Wehr					P46, P42	
19	THOMSON Wehr					P46	
20	O-Profi-Wehr					P46, P41	
21	Allgemeine Durchflussformel: $Q[l/s]= 1000 \cdot P41 \cdot h^{P42}$, h [m]					P46, P41, P42	

* siehe P41-46 auf den folgenden Seiten

P41-45: Abmessungen des Kanals/Wehres

Siehe folgende Seiten.
WERKSVORGABE: 0

P46: Entfernung zwischen Abstrahlfläche und Füllstand von Q=0

P46 ist immer die Distanz zwischen der Abstrahlfläche und dem Punkt, wo das Volumen h = 0 ist (meistens Kanalboden).
WERKSVORGABE: 0

Kanal- / Wehrabmessungen

<p>P40= 00 . . 08</p>	<p>Nivelco Parshall Kanäle (GPA1P1 bis GPA-1P9) für weitere Details siehe Bedienungsanleitung des Parshall Kanals</p>															
<p>P40= 09</p>	<p>Allgemeiner Parshallkanal $0.305 < P42(\text{Breite}) < 2.44$ $Q[m^3/s]= 0.372 \cdot P42 \cdot (h/0.305)^{1.569 \cdot s^{0.026}}$ $2.5 < P42$ $Q[m^3/s]= K \cdot P42 \cdot h^{1.6}$ $P= 2/3 \cdot A$</p> <table border="1" data-bbox="526 1926 782 2094"> <thead> <tr> <th>s[m]</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.05</td> <td>2.450</td> </tr> <tr> <td>4.57</td> <td>2.400</td> </tr> <tr> <td>6.10</td> <td>2.370</td> </tr> <tr> <td>7.62</td> <td>2.350</td> </tr> <tr> <td>9.14</td> <td>2.340</td> </tr> <tr> <td>15.24</td> <td>2.320</td> </tr> </tbody> </table>	s[m]	K	3.05	2.450	4.57	2.400	6.10	2.370	7.62	2.350	9.14	2.340	15.24	2.320	
s[m]	K															
3.05	2.450															
4.57	2.400															
6.10	2.370															
7.62	2.350															
9.14	2.340															
15.24	2.320															

<p>P40= 10</p>	<p>Palmer-Bowlus (D/2) Kanal</p> <p>$Q[m^3/s] = f(h1/P41) * P41^{12.5}$, bei $h1[m] = h + (P41/10)$</p>	
<p>P40= 11</p>	<p>Palmer-Bowlus (D/3) Kanal</p> <p>$Q[m^3/s] = f(h1/P41) * P41^{12.5}$, bei $h1[m] = h + (P41/10)$</p>	
<p>P40= 12</p>	<p>Palmer-Bowlus (rechteckiger) Kanal</p> <p>$Q[m^3/s] = C * P42 * h^{1.5}$, bei $C = f(P41/P42)$</p>	

<p>P40= 13</p>	<p>Khafagi Venturi Kanal</p> <p>$Q[m^3/s] = P42 * 1.744 * h^{1.5} + 0.091 * h^{2.5}$</p>	
<p>P40= 14</p>	<p>Rechteckschwelle</p> <p>$0.0005 < Q[m^3/s] < 1$ $0.3 < P42[m] < 15$ $0.1 < h[m] < 10$ $Q[m^3/s] = 5.073 * P42 * h^{1.5}$ Genauigkeit: $\pm 10\%$</p>	
<p>P40= 15</p>	<p>Rechteck-Überfallwehr oder Überlaufbecken</p> <p>$0.001 < Q[m^3/s] < 5$ $0.15 < P41[m] < 0.8$ $0.15 < P42[m] < 3$ $0.015 < h[m] < 0.8$ $Q[m^3/s] = 1.7599 * [1 + (0.1534/P41)] * P42 * (h + 0.001)^{1.5}$ Genauigkeit: $\pm 1\%$</p>	
<p>P40= 16</p>	<p>Trapezwehr</p> <p>$0.0032 < Q[m^3/s] < 82$ $20 < P41[^\circ] < 100$ $0.5 < P42[m] < 15$ $0.1 < h[m] < 2$ $Q[m^3/s] = 1.772 * P42 * h^{1.5} + 1.320 * \text{tg}(P41/2) * h^{2.47}$ Genauigkeit: $\pm 5\%$</p>	

P40= 17	Spezielles Trapezwehr (4:1) $0.0018 < Q[m^3/s] < 50$ $0.3 < P42[m] < 10$ $0.1 < h[m] < 2$ $Q[m^3/s] = 1.866 * P42 * h^{1.5}$ Genauigkeit: $\pm 3\%$	
P40= 18	V-Profil-Wehr $0.0002 < Q[m^3/s] < 1$ $20 < P42[^\circ] < 100$ $0.05 < h[m] < 1$ $Q[m^3/s] = 1.320 * tg(P42/2) * h^{2.47}$ Genauigkeit: $\pm 3\%$	
P40= 19	THOMSON Wehr $0.0002 < Q[m^3/s] < 1$ $0.05 < h[m] < 1$ $Q[m^3/s] = 1.320 * h^{2.47}$ Genauigkeit: $\pm 3\%$	
P40= 20	O-Profil-Wehr $0.0003 < Q[m^3/s] < 25$ $0.02 < h[m] < 2$ $Q[m^3/s] = m * b * D^{2.5}$ $m = 0.555 + 0.418h/P41 + (P41/(0.11 * h))$ Genauigkeit: $\pm 5\%$	

6.7 32-Punkte-Linearisierungskurve

P47: --- a Linearisierung

Linearisierung ist die Methode, um einen bestimmten (kalibrierten oder berechneten) Füllstand-, Volumen- oder Durchflusswert, den vom Transmitter gemessenen Werten, zuzuordnen. Sie kann eingesetzt werden, z.B., wenn die "Ausbreitungsgeschwindigkeit" nicht bekannt ist (LEVEL \Rightarrow LEVEL), oder im Falle eines vertikalen zylinderförmigen Behälters (LEVEL \Rightarrow VOLUME), usw.

a	Linearisierung
0	AUS (WERKSVORGABE)
1	EIN

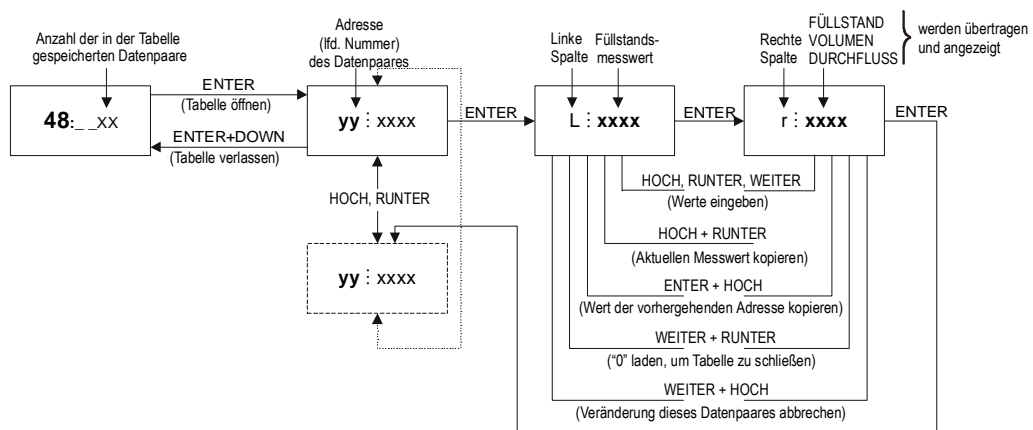
P48: Linearisierungstabelle

Datenpaare der Linearisierungstabelle werden als 2x32-Matrix behandelt, bestehend aus zwei Spalten.

linke Spalte "L"	rechte Spalte "r"
gemessener FÜLLSTAND	FÜLLSTAND oder VOLUMEN oder DURCHFLUSS, um übertragen und angezeigt zu werden

Die linke Spalte ("L" auf dem Display) enthält die gemessenen Füllstandswerte.

Die rechte Spalte ("r" auf dem Display) enthält die zugeordneten Werte, die entspr. dem gewählten Messmodus in P01(a) interpretiert werden.



Bedingungen für den korrekten Betrieb der Datenpaare

linke Spalte "L"	rechte Spalte "r"
L(1)= 0	r(1)
L(i)	r(i)
:	:
L(j)	r(j)

- Die Tabelle muss immer beginnen mit: L(1)= 0 und r(1)= dem "0"-Füllstand zugeordneter Wert.
- Die Tabelle muss entweder enden mit dem 32.Datenpaar: z.B. j= 32, oder,
- wenn die Linearisierungstabelle weniger als 32 Datenpaare enthält, mit einer "0" abgeschlossen werden, z.B. L(j<32)= 0.
- Der EchoTREK wird Daten hinter der "0" ignorieren, wenn j≠1.
- Eine Fehlermeldung wird ausgegeben, wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist (siehe Fehlermeldungen).

6.8 Informationsparameter (nur lesbar)

P60: (h) Betriebsstunden insgesamt

Die Anzeige variiert in Abhängigkeit von den Betriebsstunden:

Betriebsstunden	Anzeige
0 bis 999,9 Std.	xxx,x
1000 bis 9999 Std.	xxxx
über 9999 Std.	x,xx: e bedeutet x,xx 10 ^e

P61: (h) Betriebsstunden seit dem letzten Einschalten

P62: (h) Betriebsstunden des Relais

P63: Anzahl der Schaltungen des Relais

Anzeige jeweils genauso, wie in P60.

P64: (°C/°F) Aktuelle Temperatur des Schallwandlers

P65: (°C/°F) Maximale Temperatur des Schallwandlers

P66: (°C/°F) Minimale Temperatur des Schallwandlers

"Pt Error" wird angezeigt, wenn der Temperaturschaltkreis defekt ist (siehe Kapitel 7).

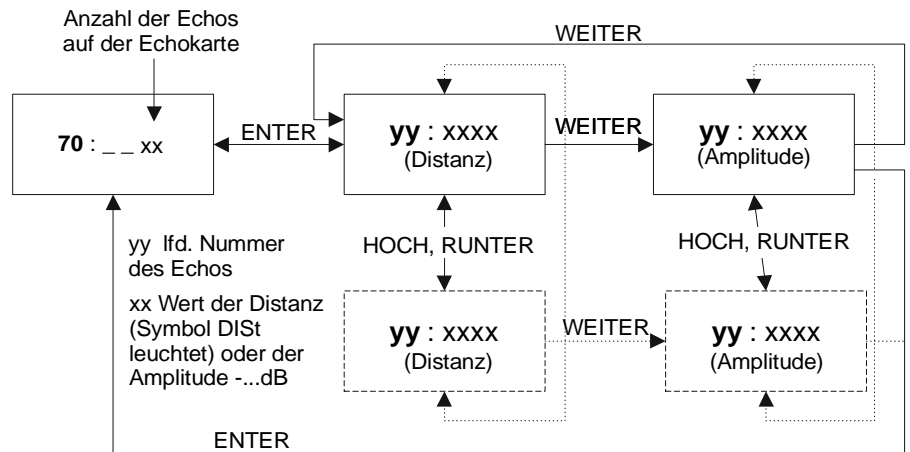
Der Transmitter wird dann eine Temperaturkorrektur entsprechend zu 20°C liefern.

P70: Anzahl der Echos / Echokarte

Beim Betrachten zeigt dieser Parameter die Anzahl der vom System wahrgenommenen Echos. Beim Aufrufen gibt er die Entfernung und Amplitude dieser Echos nacheinander aus.

Um das Messfenster manuell auf ein der in der Echokarte angezeigten Echos bewegen zu können:

- 1). Wählen Sie ein Echo aus der Echokarte (auf dem Display sollte die Entfernung des gewählten Echos angezeigt werden).
- 2). Drücken Sie gleichzeitig die HOCH- (▲) und RUNTER- (▼) Tasten ("Set 33" wird angezeigt).
- 3). Das ausgewählte Echo wird in den Parameter P33 geladen (siehe P33).



P71: Distanz des Messfensters

P72: Amplitude des Echos im Messfenster

P73: (msek) Echoposition (Zeit)

P74: Signal- / GeräuschVerhältnis

Verhältnis	Messbedingungen
über 70	ausgezeichnet
zwischen 70 und 30	gut
unter 30	unzuverlässig

P75: Blockierdistanz (Dead-band)

Die momentane Blockierdistanz wird angezeigt. Sie liefert wertvolle Informationen, wenn die automat. Nahausblendung in P05 gewählt wurde.

6.9 Zusätzliche Parameter für die Durchflussmessung in offenen Kanälen

P76: (LEV) Pegelstand

Der Pegelstand kann hier überprüft werden. Er ist der Wert "h" für die Berechnung der Durchflussmenge.

P77: TOT1 Durchflussmenge (zurücksetzbar)

P78: TOT2 Durchflussmenge (nicht zurücksetzbar)

Zurücksetzen (Reset) von TOT1:

- 1). Wechseln Sie zum Parameter P77.
- 2). Drücken Sie gleichzeitig WEITER (⬅) + RUNTER (⬇).
- 3). Das Display zeigt an: "t1 Clr"
- 4). Drücken Sie ENTER (Ⓔ), um TOT1 zu löschen.

6.10 Testparameter

P80: (mA) Test des Analogausgangs

Bei Aufruf dieses Parameters wird der aktuelle Analogausgangswert ausgegeben.

Geben Sie einen Wert zwischen 3,8 und 20,5 ein, und drücken Sie ENTER (Ⓔ). Überprüfen Sie den Analogausgang mit einem Amperemeter. Es muss dem vorher eingegebenen Wert entsprechen. Kehren Sie zu der Parameteradresse durch Drücken von ENTER (Ⓔ) zurück.

P81: --- a Relaisstatus

Der aktuelle Relaisstatus kann auf dem Display (Code entspricht der Tabelle unten und dem Symbol auf dem Bildschirm) abgelesen werden. Um den Relaisausgang zu testen, drücken Sie HOCH (⬆) und RUNTER (⬇), während Sie auf eine evtl. Veränderung des Symbols und des Codes achten, dem Geräusch des Relais lauschen oder den ON-OFF Widerstand mit Hilfe einer Widerstandsmessung überprüfen.

a	Relaisstatus
0	abgefallen
1	angezogen

P97: b:a.aa Softwarecode

a.aa: Software Versionsnummer

b: Code der Spezialversion

6.11 Betriebsart Simulation

P84: --- x Betriebsart Simulation

Über diese Funktion ist es möglich, die Ausgänge und das (die) angeschlossene(n) Gerät(e) zu überprüfen. Der EchoTREK kann eine statische oder kontinuierliche Änderung des Füllstandes simulieren.

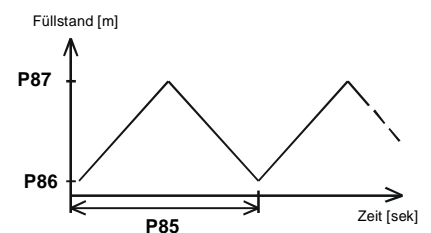
Stellen Sie die gewünschte Simulation über die Parameter P84, P85, P86 und P87 ein.

Die Simulationsfüllstände müssen innerhalb des unter P04 und P05 einprogrammiertem Messbereich liegen.

Um die Simulation zu starten, kehren Sie in die Betriebsart Messen zurück. Während der Simulation blinkt das DIST, LEV oder VOL Symbol.

Um die Simulation zu beenden, stellen Sie P84= 0.

X	Simulationstyp
0	keine Simulation (WERKSVORGABE)
1	Kontinuierliche Befüllung und Entleerung zwischen den unter P86 und P87 eingegebenen Werten in der unter P85 eingestellten Zykluszeit
2	statische Füllstandssimulation auf dem unter P86 eingegebenen Füllstand



P85: (sek) Zykluszeit für die Simulation WERKSVORGABE: 10 (sek)

P86: (m) Simulierter minimaler Füllstand WERKSVORGABE: 0

P87: (m) Simulierter maximaler Füllstand WERKSVORGABE: 0

6.12 Zugangssperre

P99: dcba Zugangssperre durch Geheimcode

Der Geheimcode dient zum Schutz vor ungewolltem bzw. unbefugtem Umprogrammieren der Parameter.

Der Geheimcode ist jede beliebige vierstellige Zahlenkombination \neq 0000. Der eingegebene Geheimcode wird automatisch bei dem Wechsel in die Betriebsart Messen aktiviert. Danach können Parameter nur noch gelesen werden, wobei sie mit einem blinkenden Doppelpunkt ":" zwischen der Parameteradresse und seinem Wert markiert sind.

Um geschützte Parameter zu ändern, geben Sie den Geheimcode in P99 ein. Die Zugangssperre wird reaktiviert, sobald Sie in die Betriebsart Messen zurückkehren.

Um den Geheimcode zu löschen, geben Sie ihn unter P99 ein, bestätigen Sie mit [E] und geben Sie 0000 unter P99 (erneut aufrufen) ein. [dcba (Geheimcode)] \rightarrow Ⓔ \rightarrow Ⓔ \rightarrow [0000] \rightarrow Ⓔ \Rightarrow Geheimcode gelöscht

7. FEHLERMELDUNGEN

Code	Fehlerbeschreibung	Ursachen und was zu tun ist
1	Speicherfehler	Kontaktieren Sie Ihren örtlichen NIVELCO Vertreter
kein Echo oder 2	Echoverlust	Sensor empfängt kein Echo (keine Reflektion)
3	Hardwarefehler	Kontaktieren Sie Ihren örtlichen NIVELCO Vertreter
4	Overflow des Displays	Überprüfen Sie die Eingaben
5	Sensor fehlerhaft oder falsch montiert, Füllstand innerhalb der Blockierdistanz	Prüfen Sie den Sensor auf Funktion und korrekte Montage entsprechend der Gebrauchsanleitung
6	Die Messung ist an der Grenze ihrer Zuverlässigkeit. (nur bei Schüttgutwendungen)	Richten Sie den Sensor neu aus oder finden Sie einen besseren Standort
7	Kein Signal innerhalb des Messbereichs, der in P04 und P05 eingegeben wurde.	Prüfen Sie die Parametereingaben, suchen Sie evtl. nach Installationsfehlern
12	Fehler in der Linearisierungstabelle: L(1) und L(2) sind 0 (ungültiges Datenpaar)	Siehe "Linearisation"
13	Fehler in der Linearisierungstabelle: es sind zwei Daten L(i) mit dem gleichen Wert in der Tabelle	Siehe "Linearisation"
14	Fehler in der Linearisierungstabelle: die r(i)-Werte steigen nicht kontinuierlich an	Siehe "Linearisation"
15	Fehler in der Linearisierungstabelle: es gibt keinen dem gemessenen Füllstand zuordnenden Wert	Siehe "Linearisation"
16	CHECKSUM des Programms im EEPROM stimmt nicht	Kontaktieren Sie Ihren örtlichen NIVELCO Vertreter
PtErr	Bruch im Temperatursensorkreislauf	Kontaktieren Sie Ihren örtlichen NIVELCO Vertreter

Ausbreitungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Gasen

Die folgende Tabelle enthält die Ausbreitungsgeschwindigkeiten von verschiedenen Gasen bei einer Temperatur von 20°C.

Gas		Geschwindigkeit (m/s)
Azetaldehyd	C ₂ H ₄ O	252.8
Azetylen	C ₂ H ₂	340.8
Ammoniak	NH ₃	429.9
Argon	Ar	319.1
Benzol	C ₆ H ₆	183.4
Kohlendioxid	CO ₂	268.3
Kohlenmonoxid	CO	349.2
Tetrachlorkohlenstoff	CCl ₄	150.2
Chlor	Cl ₂	212.7
Dimethyläther	CH ₃ OCH ₃	213.4
Äthane	C ₂ H ₆	327.4
Äthanol	C ₂ H ₅ OH	267.3
Äthylen	C ₂ H ₄	329.4
Helium	He	994.5
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	321.1
Methan	CH ₄	445.5
Methanol	CH ₃ OH	347
Neon	Ne	449.6
Stickstoff	N ₂	349.1
Stickstoffmonoxid	NO	346
Sauerstoff	O ₂	328.6
Propan	C ₃ H ₈	246.5
Hexafluorschwefel	SF ₆	137.8

Par.	Seite	Beschreibung		Par.	Seite	Beschreibung	
P00	13	Technische Maßeinheiten		P25	18	Echoauswahl innerhalb des Messfensters	
P01	13	Messmodus		P26	18	Befüllgeschwindigkeit	
P02	13	Maßeinheiten		P27	18	Entleergeschwindigkeit	
P03	13	Rundungen auf dem Display		P28	18	Echoverlustmeldung	
P04	14	Maximaler Messbereich		P29	19	Objekt #1	
P05	15	Minimaler Messbereich (Blockierdistanz)		P30	19	Objekt #2	
P06	15	Fernausblendung		P31	19	Schall-Ausbreitungsgeschwindigkeit bei 20°C	
P07		N.A.		P32	19	Spezifisches Gewicht	
P08		N.A.		P33	19	Manuelle Echoauswahl	
P09		N.A.		P34		N.A.	
P10	16	Dem 4 mA Ausgang zugeordneter Wert		P35		N.A.	
P11	16	Dem 20 mA Ausgang zugeordneter Wert		P36		N.A.	
P12	16	Fehlermeldung am Analogausgang		P37		N.A.	
P13	16	Relaisfunktion		P38		N.A.	
P14	16	Relaisparameter – Schaltpunkt		P39		N.A.	
P15	16	Relaisparameter – Schaltpunkt		P40	20/42	Form des Behälters/Silos	
P16	16	Relaisparameter – Impulsrate		P41	20/43	Behälter/Silo Abmessungen	
P17		N.A.		P42	20/43	Behälter/Silo Abmessungen	
P18		N.A.		P43	20/43	Behälter/Silo Abmessungen	
P19		N.A.		P44	20/43	Behälter/Silo Abmessungen	
P20	17	Verzögerungszeit		P45	20/43	Behälter/Silo Abmessungen	
P21		N.A.		P46	21	Entfernung: Abstrahlfläche – Q=0 Füllstand	
P22	17	Kompensation bei kuppelförmigem Dach		P47	23	Linearisierung	
P23	17	Schüttkegelwinkel (nur für Schüttgüter)		P48	23	Linearisierungstabelle	
P24	17	Füllstand Verfolgungsgeschwindigkeit		P49		N.A.	

Par.	Seite	Beschreibung		Par.	Seite	Beschreibung	
P50		N.A.		P75	24	Blockierdistanz	
P51		N.A.		P76	25	Pegelstand	
P52		N.A.		P77	25	TOT1 Durchflussmenge (zurücksetzbar)	
P53		N.A.		P78	25	TOT2 Durchflussmenge (nicht zurücksetzbar)	
P54		N.A.		P79		N.A.	
P55		N.A.		P80	25	Test des Analogausgangs	
P56		N.A.		P81	25	Relaistest	
P57		N.A.		P82		N.A.	
P58		N.A.		P83		N.A.	
P59		N.A.		P84	25	Betriebsart Simulation	
P60	24	Betriebsstunden insgesamt		P85	25	Zykluszeit für die Simulation	
P61	24	Betriebsstunden seit dem letzten Einschalten		P86	25	Simulierter minimaler Füllstand	
P62	24	Betriebsstunden des Relais		P87	25	Simulierter maximaler Füllstand	
P63	24	Anzahl der Schaltungen des Relais		P88		N.A.	
P64	24	Aktuelle Temperatur des Schallwandlers		P89		N.A.	
P65	24	Maximale Temperatur des Schallwandlers		P90		N.A.	
P66	24	Minimale Temperatur des Schallwandlers		P91		N.A.	
P67		N.A.		P92		N.A.	
P68		N.A.		P93		N.A.	
P69		N.A.		P94		N.A.	
P70	24	Anzahl der Echos / Echokarte		P95		N.A.	
P71	24	Distanz des Messfensters		P96		N.A.	
P72	24	Amplitude des Echos im Messfenster		P97	25	Softwarecode	
P73	24	Echoposition (Zeit)		P98		N.A.	
P74	24	Signal- / GeräuschVerhältnis		P99	25	Zugangssperre durch Geheimcode	